Niveau(x) d'enseignement: 4 Numéro EDUQ : 9570579
Centre d'intérêt: 974

Chagnon, Yves.

Identification des problèmes d'apprentissage de l'élève de la discipline électromécanique et de leurs causes / par Yves Chagnon, Laurier Dupont, Yves Ricard ; [pour l']Université du Québec à Trois-Rivières, [Enseignement professionnel]. -- Trois-Rivières : Enseignement professionnel, 1995.
i, 40, [29] f. ; 28 cm.

"Cet avant-projet a été réalisé grâce à une subvention du ministère de l'Education du Québec au programme de perfectionnement des maîtres de l'enseignement professionnel (PPMEP) de l'Université du Québec à Trois-Rivières".

Descripteur(s): *Difficulté d'apprentissage *Techniques physiques *Activité d'apprentissage *Besoins de l'étudiant *Besoins de l'enseignant *Secondaire (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Electromécanique

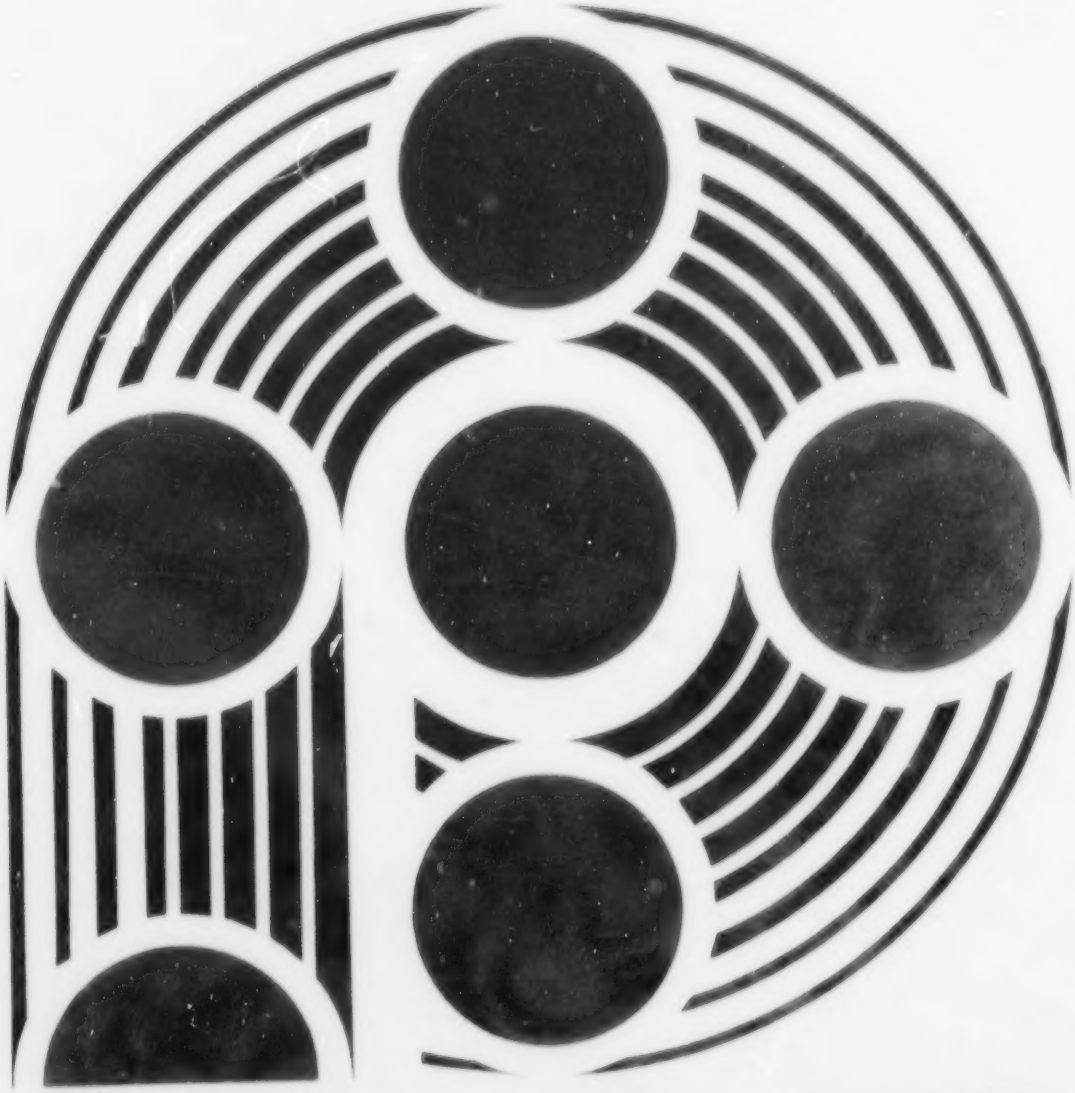
La recherche a pour but d'identifier les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves suivant le cours "Electromécanique de systèmes automatisés" et d'en dégager les causes. Les questions auxquelles la recherche veut répondre sont les suivantes: les modèles d'apprentissage utilisés jusqu'à maintenant s'accordent-ils avec les exigences des nouvelles technologies? Est-ce que les enseignants sont en mesure de préparer des activités d'apprentissage significatives pour l'élève et conformes aux orientations du MEQ? Disposent-ils des ressources et de la formation nécessaires?

Les auteurs ont utilisé trois instruments d'enquête reproduits en annexe. Une grille d'observation et un questionnaire d'entrevue ont permis de recueillir des données auprès de 88 élèves du secondaire de trois écoles de la région de Trois-Rivières. Ces données ont permis d'identifier les principaux problèmes d'apprentissage vécus par les élèves et de formuler trois hypothèses sur leurs causes. Les auteurs ont construit autour de ces hypothèses un questionnaire qui fut soumis aux enseignants en systèmes automatisés en février 1985.

Les résultats permettent de constater que l'élève, en plus de ne pas avoir une démarche analytique, ne visualise pas l'articulation qui existe entre les disciplines impliquées en électromécanique de systèmes automatisés et qu'il ne possède pas une vision globale réaliste du milieu industriel. Pour remédier à cette situation, il faudrait confronter l'élève à des activités d'apprentissages significatives, sous forme de projets, où les notions d'électrotechnique et de mécanique liées aux nouvelles technologies seraient bien dosées. Les activités d'apprentissage devraient être accompagnées des documents pédagogiques et du matériel didactique nécessaires, ainsi que d'instruments adaptés d'évaluation.

Type de document: r
Région(s) administrative(s): 04
Financement: Bénéficiaire - UQTR
Organisme(s) source(s) - MEQ-DGERU
Programme(s) de subvention - PPMEP

EDUQ 8570579



IDENTIFICATION DES PROBLÈMES D'APPRENTISSAGE DE L'ÉLÈVE DE LA DISCIPLINE ÉLECTROMÉCANIQUE ET DE LEURS CAUSES

Laurier Dupont

Mai 1985

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

EDUQ 8570579

UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

Identification des problèmes d'apprentissage de l'élève de la discipline électromécanique et de leurs causes

par:
Yves Chagnon
Laurier Dupont
Yves Ricard

Cet avant-projet a été réalisé grâce à une subvention du ministère de l'Education du Québec au programme de perfectionnement des maîtres de l'enseignement professionnel (PPMEP) de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Mai 1985

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos remerciements envers messieurs Louis R. Joyal, Alain Lamy et Dominique Morissette qui contribuèrent activement à la réalisation de cette recherche. Nous remercions également de leur participation, les enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés des quatre polyvalentes suivantes:

- polyvalente Des Chutes à Shawinigan
- polyvalente De-La-Salle à Trois-Rivières
- polyvalente Le Boisé à Victoriaville
- pavillon Paul-Gérin-Lajoie à Vaudreuil.

Nous tenons aussi à remercier notre secrétaire Lucille Lessard pour son dévouement. Enfin, nos remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette recherche.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1
PROBLEMATIQUE 2
METHODOLOGIE D'ENQUETE 5
L'enquête restreinte 5
L'enquête élargie 7
Tableau 1: Démarche globale de l'équipe 8
Tableau 2: Etapes de l'enquête restreinte 9
Tableau 3: Etapes de l'enquête élargie 10

ENQUETE RESTREINTE

RESULTATS DES OBSERVATIONS ET DES ENTREVUES 12
Résultats des observations 12
Résultats des entrevues 14
PROBLEMES D'APPRENTISSAGE DES ELEVES 17

ENQUETE ELARGIE

ANALYSE PRIMAIRE 19
Légende des résultats 19
Résultats détaillés 20
Hypothèse 1 20
Hypothèse 2 23
Hypothèse 3 26
ANALYSE SECONDAIRE 29
Hypothèse 1 29
Hypothèse 2 30
Hypothèse 3 31
DIAGNOSTICS DE L'ENQUETE 34
RECOMMANDATIONS 37
CONCLUSION 39

INTRODUCTION

Le but du volet Recherche PPMEP est d'accroître la qualité des apprentissages des élèves. Dans cette perspective, cet avant-projet vise à identifier les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves suivant le nouveau cours "Electromécanique de systèmes automatisés" et d'en dégager les causes.

Nous avons voulu, dans ce rapport, traduire le contexte vécu présentement par les élèves et les enseignants impliqués dans ce nouveau programme, en faisant ressortir l'impact des nouvelles technologies sur l'apprentissage des élèves et l'enseignement des maîtres. De façon générale, ce contexte se caractérise par des besoins de formation technique et pédagogique, de matériel didactique adapté au niveau de l'élève et d'activités d'apprentissage significatives bien dosées, à la fois, de notions d'électrotechnique et de mécanique impliquant les nouvelles technologies. Ce serait en partie ces déficiences qui nous mèneraient aux problèmes d'apprentissage rencontrés.

Ce rapport vise aussi à présenter le plus fidèlement possible la méthodologie utilisée ainsi que les principales étapes de l'enquête, c'est-à-dire; les observations en classe et en atelier, les entrevues avec les élèves, l'analyse des résultats des questionnaires d'enquête et le diagnostic conduisant aux recommandations qui permettraient, à la fois, d'améliorer la qualité de la formation des jeunes et la compétence professionnelle de leurs maîtres.

PROBLEMATIQUE

Le nouveau programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés constitue, par sa diversité technologique, un défi d'envergure ne pouvant être relevé que par une équipe multidisciplinaire d'enseignants issus principalement des secteurs de la mécanique industrielle et de l'électrotechnique.

Actuellement, certaines lacunes inhérentes à la jeunesse de ce programme semblent faire obstacles à sa bonne marche et à son exploitation. En effet, il est difficile présentement pour l'élève de percevoir l'électromécanique comme un ensemble, comme un tout constitué de plusieurs notions en interaction parce que les situations d'apprentissage ne semblent pas lui permettent de visualiser l'articulation qui existe entre les composants électriques, mécaniques, hydrauliques et pneumatiques dans un système automatisé. Ainsi, l'élève ne développe pas une vision globale conforme à la réalité industrielle.

Il semble aussi que les modèles d'apprentissage présentement exploités par plusieurs enseignants d'électromécanique soient cloisonnés respectivement sur l'électrotechnique ou sur la mécanique indépendamment de la discipline d'origine de l'enseignant. De plus, il semble que ces modèles ne répondent pas adéquatement aux exigences des nouvelles technologies telles l'insertion du micro-ordinateur et des automates programmables. Ces technologies seraient sous-exploitées ou mal utilisées par rapport aux exigences du programme du M.E.Q. L'élève fait donc fréquemment face à des activités et des situations d'apprentissage qui lui paraissent peu significatives.

Le Ministère privilégie dans son programme, une approche par projets dont les situations d'apprentissage s'apparentent à la réalité du milieu

industriel. Cette approche exige une planification rigoureuse et multi-disciplinaire du fait qu'elle donne naissance à un ensemble d'activités dont la réalisation sollicite l'atteinte de plusieurs objectifs appartenant souvent à plus d'un module, d'où la nécessité d'assurer la coordination de ces objectifs. Cette approche doit également considérer l'évaluation des apprentissages comme faisant partie intégrante du processus d'enseignement.

Face à ces exigences, plusieurs questions se posent qui intéressent au plus haut point l'élève et l'enseignant:

> Les modèles d'apprentissage utilisés jusqu'a maintenant s'accordent-ils avec les exigences du temps et des nouvelles technologies? Est-ce que les enseignants sont en mesure présentement de préparer des activités d'apprentissage significatives pour l'élève et conformes aux orientations du M.E.Q.? Est-ce qu'ils disposent des ressources humaines et matérielles ainsi que de la formation technique et pédagogique nécessaire à cette fin? Voilà autant de questions qui méritent réponses.

Bien entendu, l'arrivée massive des nouvelles technologies n'est pas sans occasionner des problèmes d'adaptation dans tous les milieux, y compris chez les enseignants. Mais il apparait y avoir peu de moyens et de ressources à leur disposition pour relever ce défi d'envergure. Ainsi, l'implantation rapide du programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés semble n'avoir été précédé d'aucune ou de peu de formation technique et pédagogique. De plus, les volumes et le matériel didactique spécifiques à cette nouvelle technologie sont pratiquement inexistants ou incompatibles avec les exigences du milieu éducatif. Tant qu'à la documentation qui accompagne les équipements, elle semble purement industrielle et s'apparente surtout à de l'information technique de mise en service et d'exploitation.

Faute de temps, de matériel didactique et de formation technique et pédagogique, il semble donc que les enseignants ne soient pas en mesure présentement de visualiser, coordonner et préparer des activités

d'apprentissage structurées et significatives pour l'élève, basées sur l'approche privilégiée par le M.E.Q., c'est-à-dire, une approche par projets faisant intervenir les nouvelles technologies ainsi que des outils d'évaluation formative.

A notre avis, le secteur de l'électromécanique vit actuellement avec ces lacunes. Il nous apparait donc nécessaire de s'y arrêter et d'y réfléchir afin d'apporter à brève échéance, des solutions qui permettront de donner une orientation plus conforme aux objectifs du Ministère.

Pour vérifier le bien fondé de cette problématique, nous avons construit une grille d'observation, un questionnaire d'entrevue destiné à l'élève et un autre questionnaire mais cette fois, destiné aux enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province.

METHODOLOGIE D'ENQUETE

L'objectif de cet avant-projet consiste à réaliser une étude préliminaire en vue de situer les vrais problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves du secondaire professionnel inscrits au nouveau programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés.

Pour recueillir les données de la recherche, nous avons effectué des observations en classe et en atelier à partir d'une grille d'observation. Parallèlement des élèves ont eu à répondre oralement à un questionnaire d'entrevue et finalement un autre questionnaire a été adressé par la poste à l'ensemble des enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province. La démarche globale de l'équipe est représentée au tableau 1 à la page 8.

Notre cueillette de données se caractérise par deux phases que nous avons appelé: enquête restreinte et enquête élargie.

La démarche méthodologique utilisée pour chacune de ces deux enquêtes s'inspire principalement de Mucchielli dans son volume intitulé Le questionnaire dans l'enquête psycho-sociale. Chaque enquête est ainsi constituée de quatre étapes. Les tableaux synthèses 2 et 3 des pages 9 et 10 décrivent ces étapes.

L'enquête restreinte

L'enquête restreinte consistait à identifier les problèmes d'apprentissage des élèves ainsi que les hypothèses de causes liées à ces problèmes. Nous avons utilisé ici comme instrument d'enquête, la grille d'observation et le questionnaire d'entrevue. Ces deux instruments s'inspiraient des orientations du programme du M.E.Q. et aussi, de discussions et d'observations préliminaires effectuées sur le tas, au tout début de l'enquête, en atelier, en classe, avec les élèves et les

enseignants. Ces discussions et ces observations préliminaires nous ont permis d'identifier les points saillants à partir desquels l'équipe de recherche a pu bâtir avec beaucoup plus de précision, la grille d'observation et le questionnaire d'entrevue. L'élaboration ainsi que l'utilisation de ces deux instruments a eu lieu dans les trois polyvalentes suivantes:

- polyvalente Des Chutes à Shawinigan (4 enseignants)
- polyvalente De-La-Salle à Trois-Rivières (4 enseignants)
- polyvalente Le Boisé à Victoriaville (3 enseignants).

La clientèle étudiante observée et interviewée totalisait 88 élèves, 87 de sexe masculin et 1 de sexe féminin. La répartition des groupes se présente ainsi: 43 élèves de 1ère année et 45 élèves de 2ième année. Cette clientèle provient à la fois du général et du professionnel. On peut retrouver ainsi dans une même classe des élèves issus du cinquième secondaire général, d'électricité de construction, électricité d'entretien, d'électronique, de mécanique d'entretien et même du collégial.

Les observations et les entrevues ont permis à l'équipe de recherche d'identifier les principaux problèmes d'apprentissage vécus par les élèves et ce malgré les diverses provenances de la clientèle qui rendaient plus difficile les comparaisons et par conséquent, l'identification de problèmes communs. Elles nous ont également mené à trois hypothèses de causes intimement liées à ces problèmes d'apprentissage. Ces hypothèses ont ensuite été discutées et validées par 19 enseignants répartis dans les quatre polyvalentes suivantes:

- polyvalente Des Chutes à Shawinigan (4 enseignants)
- polyvalente De-La-Salle à Trois-Rivières (4 enseignants)
- polyvalente Le Boisé à Victoriaville (3 enseignants)
- pavillon Paul-Gérin-Lajoie à Vaudreuil (8 enseignants).

L'enquête élargie

L'enquête élargie consistait à vérifier, auprès de 90 enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province, les trois hypothèses de causes identifiées lors de l'enquête restreinte. C'est d'ailleurs à partir de ces hypothèses que l'on a bati le questionnaire qui a servi d'outil de base à l'enquête élargie. Voici les hypothèses sur lesquelles reposent ce questionnaire:

- les enseignants ont des besoins de formation technique et pédagogique à combler pour dispenser adéquatement l'ensemble des contenus d'apprentissage du programme proposé par le M.E.Q.;
- les enseignants ont besoin d'aide pour concevoir, réaliser et compléter le matériel didactique nécessaire à un enseignement de qualité;
- il y a des besoins à combler en ce qui a trait à la production d'activités d'apprentissage structurées, basées sur l'approche par projets faisant intervenir les nouvelles technologies afin que l'élève puisse atteindre le niveau de performance exigé par le M.E.Q.

Vous trouverez en annexe, une copie de la grille d'observation, du questionnaire d'entrevue, du questionnaire provincial ainsi qu'une version plus détaillée, résultant de l'étape de validation, des hypothèses ci-dessus.

DÉMARCHE GLOBALE DE L'ÉQUIPE

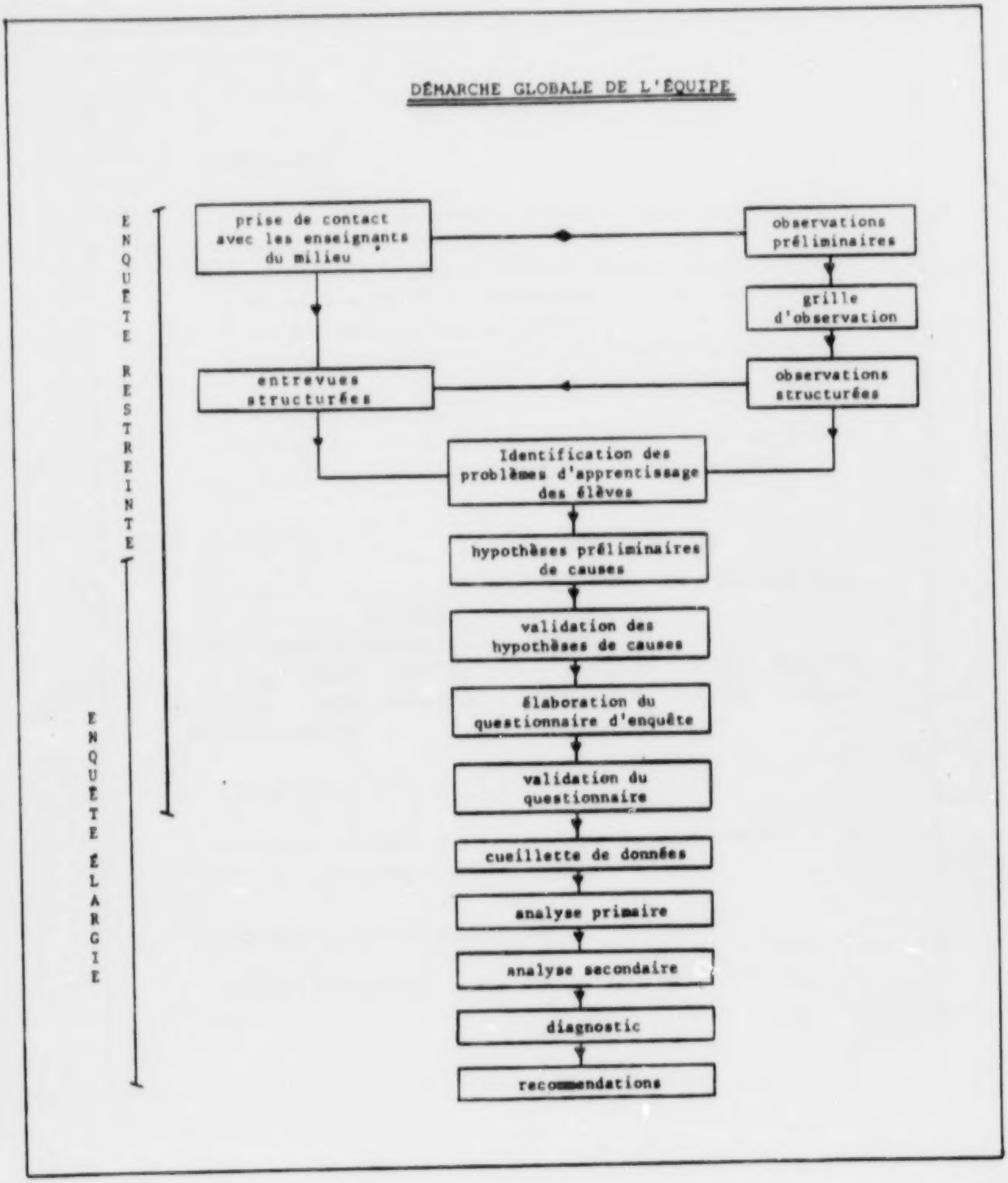


Tableau 1

ENQUETE RESTREINTE

1- La pré-enquête

1.1 Rédiger les hypothèses à vérifier (demande d'avant-projet, diagnostic intuitif, problématique, but...).

1.2 Valider ces hypothèses auprès de quelques personnes types du milieu (rencontres et discussions avec les enseignants du milieu + observations préliminaires).

1.3 Choisir les outils d'enquête les plus appropriés pour vérifier officiellement les hypothèses validées (observation structurée + entrevue structurée).

1.4 Rédiger les outils d'enquête préliminaire d'après les hypothèses validées (grille d'observation + liste de questions).

2- Le pré-test

2.1 Valider les outils d'enquête auprès de quelques personnes types du milieu d'enquête.

2.2 Rédiger la version finale des outils.

La relation avec le milieu ayant été constante lors de la pré-enquête, cette étape fut implicite lorsque l'on a développé les outils.

3- La cueillette de données

Recueillir les données de l'enquête à partir des observations et des entrevues structurées.

4- L'analyse et la synthèse des données

Analyser les résultats et dégager les problèmes d'apprentissage des élèves.

Tableau 2

ENQUETE ELARGIE

1- La pré-enquête

1.1 Rédiger les hypothèses qui paraissent importantes à vérifier et ce, en fonction de l'objectif de l'enquête.

1.2 Valider ces hypothèses auprès de quelques personnes types du milieu d'enquête afin de les corriger, de les clarifier et/ou de les compléter.

1.3 Choisir les outils d'enquête les plus appropriés pour vérifier officiellement les hypothèses validées.

1.4 Rédiger les outils d'enquête préliminaire d'après les hypothèses validées.

2- Le pré-test

2.1 Valider les outils d'enquête auprès de quelques personnes types du milieu d'enquête afin d'en assurer la compréhension et la clarté lors de la diffusion officielle.

2.2 Rédiger la version finale des outils d'enquête à partir des conseils et des observations recueillis précédemment.

3- La cueillette de données

Recueillir les données de l'enquête à l'aide d'un questionnaire destiné aux enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province.

4- L'analyse et la synthèse des données

4.1 Dépouiller les résultats sous forme de tableau et/ou de pourcentage afin de les rendre statistiquement significatifs.

4.2 Rechercher les correlations entre les variables afin de spécifier les résultats.

4.3 Diagnostiquer les résultats afin d'apporter des recommandations.

Tableau 3

ENQUETE RESTREINTE

Identification des problèmes d'apprentissage
des élèves et des causes, à partir d'observations
en classe et en atelier et d'entrevues avec les élèves.

RESULTATS DES OBSERVATIONS ET DES ENTREVUES

Résultats des observations

Avant d'étaler les faits qui découlent des observations de l'équipe, il est très important de se remémorer les principaux éléments de la problématique afin de bien situer le contexte auquel les élèves et les enseignants ont à faire face.

Les enseignants qui dispensent l'électromécanique de systèmes automatisés n'ont reçu, au préalable que peu de formation technique et pédagogique. De plus, les volumes et le matériel didactique spécifiques aux nouvelles technologies sont pratiquement inexistants ou incompatibles avec les exigences requises pour créer un environnement significatif pour l'élève reflètant la réalité industrielle. Tant qu'à la documentation qui accompagne les équipements, elle est surtout rédigée en anglais, elle semble purement industrielle et s'apparente surtout à de l'information technique de mise en service et d'exploitation.

En plus de ne pas disposer du temps et de tous les mécanismes nécessaires, les enseignants ont donc en main très peu de moyens pour faire face au défi technologique et à la pédagogie nouvelle qui devrait s'y rattacher. L'élève est ainsi confronté à des situations d'apprentissage qui ne lui permettent pas de visualiser l'articulation qui existe entre les disciplines impliquées et de posséder une vision globale conforme à la réalité du milieu industriel.

Compte tenu que les enseignants ont présentement à vivre avec ces lacunes, les observations effectuées par l'équipe de recherche démontrent que l'organisation pédagogique est très compartimentée.

Les enseignants issus de l'électrotechnique et de la mécanique ne semblent pas disposer présentement de la formation et des moyens nécessaires pour favoriser, entre eux, les échanges et la planification requises pour élaborer des projets bien dosés, à la fois, de notions d'électrotechnique et de mécanique. Ceux-ci dispensent surtout, et chacun de leur coté, des cours magistraux spécifiques à l'électrotechnique, la mécanique, l'hydraulique ou l'informatique selon leur discipline d'origine. Tant qu'à l'organisation physique (horaire, aménagement des bureaux et des ateliers), elle ne semble pas exercer une influence significative sur la collaboration entre les enseignants, parmi les écoles observées. Les enseignants semblent d'abord préoccupés à parfaire leurs connaissances dans leur discipline d'origine.

Les activités d'apprentissage pratiques qui en découlent ne s'inscrivent donc pas dans le cadre de projets réunissant à la fois des notions de mécanique et d'électrotechnique liées aux nouvelles technologies des systèmes automatisés. Ainsi, l'élève n'est pas confronté à des activités d'apprentissage susceptibles de développer une vision globale conforme à la réalité des milieux industriels où l'entretien, le dépannage et l'exploitation de systèmes automatisés sont requis.

Dans cette situation, les enseignants composent avec les connaissances, les ressources et les moyens à leur disposition. Ils ont à préparer et expérimenter eux-mêmes la majorité des activités d'apprentissage qu'ils présentent aux élèves et face à très peu de volumes de références et de documentation de pointe, il leur est difficile de faire preuve d'originalité. Ils doivent donc emprunter des activités d'apprentissage dans d'autres programmes de formation professionnelle du secondaire (ex.: électricien de construction, mécanicien d'entretien ...) et les adapter le plus possible aux exigences du programme. Devant ce défi technologique et pédagogique d'envergure ne pouvant être relevé que par une équipe multi-disciplinaire, les enseignants se collent sur l'approche qu'ils connaissent la mieux, c'est-à-dire, l'approche magistrale.

Les élèves, dans cette situation, se comportent comme tout élève recevant des cours magistraux. Ils sont généralement attentifs au début du cours et plus dissipés vers la fin. Ils écrivent intégralement les notes de cours qu'on leur transmet, parfois oralement ou au tableau. Ils ne semblent pas témoigner un intérêt marqué pour la matière dispensée. Ils posent très peu de questions et leurs interventions ne nous permettent pas de déceler qu'ils font beaucoup de liens avec la pratique.

Lorsque l'on discute avec eux, il n'est pas étonnant de remarquer dans la plupart des cas, que ces élèves ne se perçoivent pas comme des électromécanicien de systèmes automatisés mais plutôt comme des "hommes à tout faire", payant pour l'industrie, qui possèdent des notions de mécanique, d'électrotechnique, d'hydraulique, etc... D'ailleurs, dans leurs propos, il est très rare qu'ils fassent allusion aux mots "systèmes automatisés".

Si l'on voulait caricaturer le contexte vécu présentement par ces élèves, on aurait qu'à s'imaginer que ceux-ci apprennent durant une année des notions d'électrotechnique et durant l'autre année, des notions de mécanique, le tout chapeauté à la toute fin, une fois ces notions acquises, par un projet synthèse.

Résultats des entrevues

Les commentaires recueillis lors des entrevues effectuées par l'équipe de recherche, viennent confirmer ou compléter les résultats découlant des observations effectuées à partir de la grille. Voici en résumé, les réponses ou les appréhensions exprimées par les élèves suite aux questions de l'entrevue:

Les élèves ont choisi l'électromécanique de systèmes automatisés à cause des perspectives d'avenir et des buts exaltants que laissent présager ce cours.

Lorsqu'ils comparent l'école et l'industrie et ce d'après les activités pratiques réalisées jusqu'à présent en atelier, ils auront, dans l'industrie, à réparer, ajuster et/ou remplacer des moteurs électriques, des courroies, des engrenages, des pompes..., des bricoles et parfois à machiner des pièces. Ces élèves font rarement allusion à des systèmes automatisés constitués d'éléments en interaction. Il y aura toujours, selon eux, peu de place pour les initiatives personnelles. Donc, bien qu'il soit très peu question de microprocesseurs ou d'automates programmables dans leurs propos, la réalisation des programmes destinés à ces équipements, leur apparait réservée au technicien ou à l'ingénieur. A ce sujet, ils croient que leurs tâches ne consisteraient peut-être qu'à introduire ces programmes sur le clavier. Les élèves ont ainsi mentionné qu'ils n'auraient certainement pas beaucoup de décisions à prendre et que les tâches qu'ils auraient à exécuter leurs seraient dictées par leurs patrons. Dans ce contexte, ils se sentent prêt à occuper un poste en électromécanique dans l'industrie.

A l'école, les élèves nous disent réaliser en atelier, des activités ne faisant pas intervenir, à la fois des notions de mécanique, d'électrotechnique, d'hydraulique, etc... Ils utilisent surtout des activités provenant des compagnies productrices de matériel didactique et déplorent le fait que ce matériel soit rédigé en anglais et qu'ils n'y comprennent "rien".

Interrogés sur leurs méthodes de travail en atelier, ils ont soulignés être conscients qu'ils devaient lire les instructions de leurs exercices pratiques avant d'effectuer les montages demandés mais ils préfèrent les effectuer avant et comprendre après, surtout lorsque l'activité est rédigée en anglais. Ils affirment également ne pas avoir à consulter de manuels techniques tels qu'utilisés dans l'industrie et préfèrent à ce sujet, consulter leurs professeurs. Ainsi, selon eux, ils pourraient difficilement déceler et réparer une ou des anomalies sur un système automatisé industriel seulement à partir de manuels techniques de service et

d'exploitation. Tant qu'à la réalisation de projets, cette approche semble, selon eux, réservée aux élèves de 2ième année. Toutefois, ces derniers déclarent, indépendamment de l'école, n'avoir réalisé aucun ou peu de projets.

A la lumière des résultats exprimés précédemment, les élèves d'électromécanique de systèmes automatisés paraissent un peu déçus mais reconnaissent les efforts de travail de leurs maîtres. Malgré cela, suite à nos questions, ils ne semblent pas en mesure de préciser leurs attentes face au genre d'activités d'apprentissage qu'ils auraient souhaités. Toutefois, il faut admettre qu'il est difficile pour ces élèves d'avoir un sens critique développé face au contexte qu'ils vivent; ils ne connaissent pas ni les avantages, ni les désavantages des différentes approches pédagogiques possibles à utiliser et ils ont de plus, toujours cotoyé l'approche magistrale. Ils peuvent donc difficilement parler de, décrire ou anticiper la situation "idéale" en électromécanique de systèmes automatisés.

PROBLEMES D'APPRENTISSAGE DES ELEVES

Tout au long des observations et des entrevues, plusieurs problèmes d'apprentissage nous ont donc semblé découler du contexte ou du climat qui règne présentement. Voici, suite à ces démarches, les problèmes d'apprentissage qui nous paraissent importants de résoudre:

Problème général

L'élève ne visualise pas l'articulation qui existe entre les disciplines impliquées en électromécanique de systèmes automatisés et ne possède pas une vision globale conforme à la réalité du milieu industriel.

Problèmes spécifiques

Les élèves peuvent difficilement:

- lire et décoder la terminologie technique contenue dans des instructions préliminaires à la réalisation d'un travail, à l'utilisation d'un appareil, à l'utilisation d'un équipement,
- utiliser des manuels techniques de service et d'exploitation accompagnant les équipements liés aux nouvelles technologies,
- transférer ses connaissances, c'est-à-dire, déceler et/ou s'ajuster aux nuances technologiques entre différents modèles ou compagnies d'automates programmables et de micro-processeurs,
- déceler et de réparer, à partir de ses propres ressources, des anomalies sur un système industriel automatisé,
- d'observer d'une façon méthodique,
- utiliser une méthode ou une approche logique pour résoudre un problème technique,
- cheminer à partir d'un cahier des charges,
- retenir les notions et les concepts acquis,
- situer ses progrès au fur et à mesure qu'il maîtrise les concepts et les habiletés de la disciplines,
- percevoir l'ensemble de l'itinéraire pédagogique.

ENQUETE ELARGIE

Vérification des hypothèses de causes liées aux problèmes d'apprentissage des élèves à partir d'un questionnaire destiné à l'ensemble des enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province.

ANALYSE PRIMAIRE

Légende des résultats

Le questionnaire s'adressait à 90 enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province. Le taux de participation obtenu atteint près de 80%.

Choix de réponse:

0. N'a répondu à aucune des catégories suivantes
1. Entièrement en désaccord
2. Plutôt en désaccord
3. Plutôt d'accord
4. Entièrement d'accord
5. Ne s'applique pas

Dans les cas ou il était nécessaire de préciser des pourcentages, le choix de réponses prenait l'allure ci-dessous:

0. N'a répondu à aucune des catégories suivantes
1. (0-25%)
2. (25-50%)
3. (50-75%)
4. (75-100%)
5. Ne s'applique pas

N.B.
Les résultats détaillés au coté de chacune des questions ont un pourcentage d'erreur de ± 1%.

RÉSULTATS DÉTAILLÉS

Hypothèse I

LES ENSEIGNANTS ONT DES BESOINS DE FORMATION TECHNIQUE ET PÉDAGOGIQUE À COMBLER POUR DISPENSER ADÉQUATEMENT L'ENSEMBLE DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME PROPOSÉ PAR LE M.E.Q.

1- Vous êtes un enseignant en électromécanique. Vous avez préalablement reçu une préparation adéquate à cette fin. (Ex.: cours sur les automates programmables aux CEGEPS de Jonquière et de Montmorency, cours de formation organisés par le MEQ, cours en industrie, stages industriels, cours dispensés par des vendeurs d'équipements industriels, etc.).

	0	-	
Désaccord	1	24%	63%
	2	39%	
Accord	3	24%	34%
	4	10%	
	5	3%	

2- Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie électrotechnique du programme proposé par le MEQ. Vous maîtrisez (vous êtes à l'aise avec) les contenus théoriques permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.

	0	2%	
Désaccord	1	7%	28%
	2	21%	
Accord	3	26%	50%
	4	24%	
	5	20%	

3- Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie mécanique du programme proposé par le MEQ. Vous maîtrisez (vous êtes à l'aise avec) les contenus théoriques permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.

	0	-	
Désaccord	1	8%	37%
	2	29%	
Accord	3	26%	30%
	4	4%	
	5	33%	

4- Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie électrotechnique du programme proposé par le MEQ. Vous possédez la formation pratique nécessaire permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.

	0	-	
Désaccord	1	7%	37%
	2	30%	
Accord	3	24%	38%
	4	14%	
	5	25%	

5-	Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie mécanique du programme proposé par le MEQ. Vous possédez la formation pratique nécessaire permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.	Désaccord	0 -		
			1 19%	53%	
			2 34%		
		Accord	3 13%	13%	
			4 0%		
			5 34%		
6-	Votre préparation, vos connaissances de la nouvelle technologie vous permettent d'élaborer des activités d'apprentissage qui rencontrent les objectifs du Ministère, c'est-à-dire d'intégrer vos connaissances dans des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle.	Désaccord	0 -		
			1 11%	61%	
			2 50%		
		Accord	3 28%	39%	
			4 11%		
			5 0%		
7-	Avec les connaissances acquises, vous vous sentez prêt à dispenser cette nouvelle technologie.	Désaccord	0 -		
			1 7%	49%	
			2 42%		
		Accord	3 44%	51%	
			4 7%		
			5 0%		
8-	Vous êtes capable de décrire ou d'expliquer l'approche pédagogique par projets.	Désaccord	0 -		
			1 11%	46%	
			2 35%		
		Accord	3 47%	54%	
			4 7%		
			5 0%		
9-	Vous êtes capable de développer un modèle pédagogique d'intervention conduisant à des projets bien structurés.	Désaccord	0 1%		
			1 16%	49%	
			2 33%		
		Accord	3 43%	50%	
			4 7%		
			5 0%		
10-	La notion de projet tel que décrite dans le document du Ministère devrait être précisé.	Désaccord	0 -		
			1 0%	5%	
			2 5%		
		Accord	3 34%	94%	
			4 60%		
			5 1%		

11-	Il est urgent et indispensable qu'on propose aux enseignants un modèle d'élaboration de projet.		0 -	
		Désaccord	1 3%	7%
			2 4%	
		Accord	3 26%	93%
			4 67%	
			5 0%	
12-	Dans mon département, le manque de formation des enseignants en électro-mécanique entraîne présentement une sous-utilisation des équipements et du matériel didactique.		0 3%	
		Désaccord	1 4%	30%
			2 26%	
		Accord	3 37%	64%
			4 27%	
			5 3%	
13-	Vous êtes capable de décrire ou d'expliquer ce qu'est l'évaluation formative.		0 -	
		Désaccord	1 9%	36%
			2 27%	
		Accord	3 41%	64%
			4 23%	
			5 0%	
14-	Vous êtes capable de développer des outils d'évaluation formative.		0 -	
		Désaccord	1 11%	42%
			2 31%	
		Accord	3 39%	58%
			4 19%	
			5 0%	
15-	Vous disposez du temps et des moyens nécessaires pour développer des outils d'évaluation formative.		0 -	
		Désaccord	1 68%	94%
			2 26%	
		Accord	3 3%	6%
			4 3%	
			5 0%	

Hypothèse II

LES ENSEIGNANTS ONT BESOIN D'AIDE POUR CONCEVOIR, RÉALISER ET COMPLÉTER LE MATÉRIEL DIDACTIQUE NÉCESSAIRE À UN ENSEIGNEMENT DE QUALITÉ.

16- Lors de l'implantation du cours «Electromécanique de systèmes automatisés» des budgets d'implantation furent octroyés pour l'achat d'équipement et de matériel didactique. L'information reçue pour faire un achat éclairé était adéquate.

	0	-	
Désaccord	1	37%	71%
	2	34%	
Accord	3	19%	20%
	4	1%	
	5	9%	

17- Le matériel didactique (équipement) que vous possédez, lié à la nouvelle technologie (robots, automates programmables, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) s'intègre facilement dans un projet plus vaste reflétant la réalité industrielle.

	0	-	
Désaccord	1	4%	34%
	2	30%	
Accord	3	52%	62%
	4	10%	
	5	4%	

18- Le matériel didactique (documentation, expérience, etc.) accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) propose des activités d'apprentissage et une démarche suffisamment claires qui amènent les élèves à utiliser ces équipements.

	0	-	
Désaccord	1	22%	73%
	2	51%	
Accord	3	22%	23%
	4	1%	
	5	4%	

19- Le matériel didactique (documentation, expérience, etc.) accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) propose des activités d'apprentissage et une démarche suffisament claires pour que les élèves soient capables de déceler et de réparer les anomalies dans un système utilisant ces équipements.

	0	-	
Désaccord	1	22%	82%
	2	60%	
Accord	3	11%	12%
	4	1%	
	5	6%	

20-	La documentation technique et les activités d'apprentissage disponibles accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) sont pour la grande majorité rédigés en anglais.	Désaccord	0	-	13%
			1	3%	
			2	10%	
		Accord	3	29%	80%
			4	51%	
			5	7%	
21-	La structure des équipements automatisés utilisés pour l'enseignement de l'électromécanique favorise surtout le développement de l'aspect utilisation (programmation) chez l'élève.	Désaccord	0	3%	20%
			1	3%	
			2	17%	
		Accord	3	47%	68%
			4	21%	
			5	9%	
22-	L'information fournie par les compagnies productrices de matériel didactique est suffisamment abondante (fiche technique, cahier d'exercices, etc.) pour permettre une utilisation optimale des équipements liés à la nouvelle technologie.	Désaccord	0	-	76%
			1	23%	
			2	53%	
		Accord	3	19%	20%
			4	1%	
			5	4%	
23-	La documentation fournie par les compagnies productrices de matériel didactique faisant intervenir la nouvelle technologie est adaptée au niveau de l'élève.	Désaccord	0	-	69%
			1	20%	
			2	49%	
		Accord	3	24%	27%
			4	3%	
			5	4%	
24-	La présence d'enseignants de la discipline mécanique et électrotechnique est suffisante pour élaborer des projets faisant l'arrimage adéquat de ces deux disciplines incluant un bon dosage de notions de mécanique et d'électrotechnique.	Désaccord	0	-	57%
			1	21%	
			2	36%	
		Accord	3	21%	39%
			4	18%	
			5	4%	
25-	Pour le bien des élèves, il est nécessaire qu'on propose aux enseignants des projets concrets intégrant des notions de mécanique et d'électrotechnique impliquant la nouvelle technologie.	Désaccord	0	1%	9%
			1	3%	
			2	6%	
		Accord	3	24%	90%
			4	66%	
			5	0%	

26- Comme enseignant en électromécanique de systèmes automatisés, j'ai pu manipuler et connaître suffisament les équipements liés à la nouvelle technologie avant que les élèves les utilisent.

	0	-	
Désaccord	1	30%	77%
	2	47%	
Accord	3	13%	17%
	4	4%	
	5	6%	

27- Quel pourcentage des équipements utilisés dans le cadre des cours du secteur électrotechnique conviennent et peuvent être utilisés pour l'enseignement du cours «Electromécanique de systèmes automatisés».

	0	-	
Moins de 50%	1	17%	56%
	2	39%	
Plus de 50%	3	24%	33%
	4	9%	
	5	11%	

28- Quel pourcentage des équipements utilisés dans le cadre des cours du secteur mécanique industrielle conviennent et peuvent être utilisés pour l'enseignement du cours «Electromécanique de systèmes automatisés».

	0	5%	
Moins de 50%	1	13%	39%
	2	26%	
Plus de 50%	3	13%	17%
	4	4%	
	5	39%	

29- Quel pourcentage du matériel didactique (acétates, cahiers de lab. etc...) produit et/ou utilisé dans le cadre des cours du secteur électrotechnique convient et peut être utilisé pour l'enseignement du cours «Electromécanique de systèmes automatisés».

	0	3%	
Moins de 50%	1	31%	58%
	2	27%	
Plus de 50%	3	[illegible]	26%
	4	7%	
	5	13%	

30- Quel pourcentage du matériel didactique (acétates, cahiers de lab. etc...) produit et/ou utilisé dans le cadre des cours du secteur mécanique industrielle convient et peut être utilisé pour l'enseignement du cours «Electromécanique de systèmes automatisés».

	0	7%	
Moins de 50%	1	17%	44%
	2	27%	
Plus de 50%	3	9%	12%
	4	3%	
	5	37%	

Hypothèse III

IL Y A DES BESOINS À COMBLER EN CE QUI A TRAIT À LA PRODUCTION D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE STRUCTURÉES, BASÉES SUR L'APPROCHE PAR PROJETS FAISANT INTERVENIR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AFIN QUE L'ÉLÈVE PUISSE ATTEINDRE LE NIVEAU DE PERFORMANCE EXIGÉ PAR LE MINISTÈRE.

31-	Les activités d'apprentissage présentement réalisées par vos élèves en électromécanique de systèmes automatisés reflètent la réalité industrielle.	Désaccord	0	-	63%
			1	7%	
			2	56%	
		Accord	3	35%	36%
			4	1%	
			5	1%	
32-	Parmi les activités d'apprentissage réalisées jusqu'à présent par vos élèves en électromécanique (dans le cadre de projets, exercices ou autres) la plupart faisaient intervenir à la fois des notions de mécanique et d'électrotechnique.	Désaccord	0	-	51%
			1	17%	
			2	34%	
		Accord	3	37%	46%
			4	9%	
			5	3%	
33-	Un support (soutien) me serait indispensable pour concevoir, réaliser ou compléter des activités d'apprentissage faisant intervenir de l'équipement industriel lié à la nouvelle technologie.	Désaccord	0	-	2%
			1	1%	
			2	1%	
		Accord	3	30%	96%
			4	66%	
			5	2%	
34-	Vous présentez habituellement aux élèves des activités d'apprentissage dans le cadre de projets dont l'enchaînement permet d'atteindre les objectifs de l'ensemble des modules.	Désaccord	0	1%	43%
			1	3%	
			2	40%	
		Accord	3	50%	56%
			4	6%	
			5	0%	
35-	Les activités d'apprentissage présentement réalisées en électromécanique sont préparées conjointement par les enseignants issus d'électrotechnique et de mécanique favorisant ainsi les échanges entre ces enseignants.	Désaccord	0	-	67%
			1	36%	
			2	31%	
		Accord	3	26%	29%
			4	3%	
			5	4%	

36- Les activités d'apprentissage proposées à l'élève font intervenir un dosage adéquat d'électrotechnique et de mécanique favorisant ainsi le développement d'une pensée électro-mécanique.

	0	-	
Désaccord	1	19%	59%
	2	40%	
Accord	3	34%	40%
	4	6%	
	5	1%	

37- A partir des activités d'apprentissage que vous proposées, l'élève serait en mesure de déceler et de réparer des anomalies sur un systèmes industriel.

	0	1%	
Désaccord	1	6%	42%
	2	36%	
Accord	3	56%	57%
	4	1%	
	5	0%	

38- Les activités d'apprentissage permettent à vos élèves d'accéder à un niveau de performance qui respecte les exigences du programme du Ministère.

	0	6%	
Désaccord	1	11%	37%
	2	26%	
Accord	3	51%	57%
	4	6%	
	5	0%	

39- Vous disposez du temps et des moyens nécessaires pour présenter aux élèves des activités d'apprentissage significatives et motivantes sous forme de projets.

	0	-	
Désaccord	1	44%	87%
	2	43%	
Accord	3	12%	12%
	4	0%	
	5	1%	

40- Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe proviennent d'autres programmes de formation professionnelle secondaire (ex.: électricien d'entretien dans l'industrie, mécanicien d'entretien I, tronc commun électricité, etc..).

	0	-	
Moins de 50%	1	17%	49%
	2	32%	
Plus de 50%	3	44%	50%
	4	6%	
	5	1%	

41- Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe proviennent de compagnies distributrices de matériel de laboratoire (ex.: Rhino, Lab-Volt, Heathkit, etc..).

	0	-	
Moins de 50%	1	29%	49%
	2	20%	
Plus de 50%	3	30%	38%
	4	8%	
	5	13%	

42- Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe sont suggérées par le Ministère pour dispenser le nouveau programme électromécanique.

Moins de 50%	0	4%	
	1	31%	62%
	2	31%	
Plus de 50%	3	24%	27%
	4	3%	
	5	6%	

43- Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe ont été crées par vous-même pour répondre aux besoins du nouveau programme.

Moins de 50%	0	3%	
	1	16%	46%
	2	30%	
Plus de 50%	3	31%	50%
	4	19%	
	5	1%	

44- Quel est le pourcentage approximatif du temps qui a été alloué depuis le début de la session à la réalisation de projets par vos élèves.

Moins de 50%	0	1%	
	1	49%	78%
	2	29%	
Plus de 50%	3	19%	20%
	4	1%	
	5	1%	

ANALYSE SECONDAIRE

Hypothèse 1

LES ENSEIGNANTS ONT DES BESOINS DE FORMATION TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE A COMBLER POUR DISPENSER ADQUATEMENT L'ENSEMBLE DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME PROPOSE PAR LE M.E.Q.

Les enseignants en électromécanique de systèmes automatisés affirment ne pas avoir reçu, au préalable, une formation adéquate lors de l'implantation de ce nouveau programme. Le manque de formation entraîne présentement une sous-utilisation des équipements et du matériel didactique.

En effet, les enseignants ne sont pas prêts à intégrer leurs connaissances dans des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle. Toutefois, ils affirment être en mesure de décrire ou d'expliquer l'approche pédagogique par projets et de développer un modèle pédagogique d'intervention conduisant à des projets bien structurés. Par contre, ils expriment fortement le besoin que le Ministère décrive davantage sa notion de projet et qu'il en propose un modèle d'élaboration.

Tant qu'à l'évaluation des activités d'apprentissage, les enseignants affirment être en mesure de décrire ou d'expliquer ce qu'est l'évaluation formative et d'en développer des outils. Toutefois, ils soulignent fortement ne pas disposer du temps et des moyens nécessaires à cette fin.

Parmi les affirmations exprimées autour de l'hypothèse 1, une seule paraît contradictoire. En effet, les enseignants disent, à l'énoncé no. 7, se sentir prêt à dispenser la nouvelle technologie alors qu'ils affirment également ne pas se sentir prêt à intégrer leurs connaissances dans des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle.

Hypothèse II

LES ENSEIGNANTS ONT BESOIN D'AIDE POUR CONCEVOIR, REALISER ET COMPLETER LE MATERIEL DIDACTIQUE NECESSAIRE À UN ENSEIGNANT DE QUALITE

Les résultats obtenus autour de l'hypothèse II démontrent clairement que la documentation technique, le matériel didactique et les activités d'apprentissage disponibles, spécifiques aux nouvelles technologies impliqués dans le cours d'électromécanique de systèmes automatisés, sont incompatibles avec les exigences requises pour créer un environnement qui permettrait à l'élève de cheminer par ses propres moyens et avec l'aide de l'enseignant, à travers des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle et ce, avec les meilleurs outils pédagogiques en main.

En effet, le matériel didactique accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie ne propose pas les activités d'apprentissage et une démarche suffisamment claires pour amener l'élève à utiliser et/ou réparer ces équipements. L'information fournie par les compagnies qui produisent de ce matériel n'est pas suffisamment abondante pour permettre une utilisation optimale des nouvelles technologies (équipements). De plus, la grande majorité des documents techniques, du matériel didactique et des activités d'apprentissage disponibles, spécifiques aux nouvelles technologies sont rédigés en anglais.

Les résultats démontrent également que moins de 50% des équipements et du matériel didactique produits et/ou utilisés dans le cadre des cours du secteur électrotechnique et mécanique conviennent et peuvent être utilisés pour l'enseignement du cours "Electromécanique de systèmes automatisés".

Face à cette absence de moyens et sachant, de plus, que le programme d'études en électromécanique de systèmes automatisés constitue par sa diversité technologique un défi ne pouvant être relevé que par une

équipe MULTI-DISCIPLINAIRE, il semble, selon l'avis des répondants, que la présence d'enseignants de la discipline mécanique et électrotechnique ne soit pas suffisante pour élaborer des projets faisant l'arrimage adéquat de ces deux disciplines en incluant un bon dosage de notions de mécanique et d'électrotechnique.

A la lumière des affirmations exprimées dans le questionnaire d'enquête, il apparait nécessaire pour le bien des élèves, que l'on produise de la documentation technique, du matériel didactique et des activités d'apprentissage adaptés à leur niveau qui pourraient s'intégrer dans des projets concrets impliquant, à la fois, des notions de mécanique et d'électrotechnique liées aux nouvelles technologies.

Hypothèse 111

IL Y A DES BESOINS A COMBLER EN CE QUI A TRAIT A LA PRODUCTION D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE STRUCTUREES, BASEES SUR L'APPROCHE PAR PROJETS FAISANT INTERVENIR CES NOUVELLES TECHNOLOGIES AFIN QUE L'ELEVE PUISSE ATTEINDRE LE NIVEAU DE PERFORMANCE EXIGE PAR LE M.E.Q.

Les activités d'apprentissage présentement réalisées par les élèves d'électromécanique de systèmes automatisés ne reflètent pas la réalité industrielle et ne sont pas préparées conjointement par les enseignants issus de l'électrotechnique et de la mécanique.

Près de la moitié de ces activités d'apprentissage proviennent d'autres programmes de formation professionnelle de niveau secondaire (ex.: électricien d'entretien dans l'industrie, etc...) et ne reflètent donc pas l'idée d'ensemble d'un projet qui devrait englober, à la fois, autant les notions d'électrotechnique et de mécanique liées aux nouvelles technologies.

De plus, une très forte majorité des enseignants affirment ne pas disposer du temps et des moyens nécessaires pour présenter aux élèves des

activités d'apprentissage significatives et motivantes sous forme de projets. D'ailleurs, près de 50% des enseignants ont répondu que moins de 25% du temps était alloué à la réalisation de projets par les élèves.

Les enseignants d'électromécanique affirment donc devoir préparer plus de 50% des activités d'apprentissage. Mais ces activités ne font pas partie d'un projet qui reflète la réalité industrielle. Les élèves réalisent des activités soient d'électrotechnique, de mécanique, d'hydraulique ou d'informatique et ne sont pas insi confrontés à développer une pensée globale d'électromécanicien de systèmes automatisés.

A la lumière de ces affirmations, c'est sans doute pourquoi près de 95% des enseignants expriment le besoin d'un support pour concevoir, réaliser ou compléter des activités d'apprentissage faisant intervenir de l'équipement industriel lié aux nouvelles technologies.

Toutefois, certaines affirmations viennent contredire les résultats exprimés ci-haut. En effet, les enseignants affirment présenter habituellement aux élèves des activités d'apprentissage dans le cadre de projets dont l'enchaînement permet d'atteindre les objectifs de l'ensemble des modules. De plus, ils affirment que les activités d'apprentissage qu'ils proposent à l'élève font intervenir un dosage adéquat d'électrotechnique et de mécanique et que celui-ci serait en mesure, à partir de celles-ci, de déceler et de réparer des anomalies sur un système industriel.

Ces affirmations sont contradictoires puisque, rappelons le, les mêmes enseignants ont affirmé également que moins de 25% du temps était alloué à la réalisation de projets par les élèves et que les activités d'apprentissage réalisées présentement n'étaient pas préparées conjointement et ne reflétaient pas la réalité industrielle.

Comme dernier élément contradictoire, on affirme que les activités d'apprentissage permettent aux élèves d'accéder à un niveau de performance qui respecte les exigences du programme du M.E.Q. alors que dans

son programme, le M.E.Q. privilégie une approche par projets dont les situations d'apprentissage s'apparentent à la réalité du milieu industriel. Cette approche doit également considérer l'apport d'outils d'évaluation formative.

DIAGNOSTICS DE L'ENQUETE

Notre enquête en milieu scolaire identifie les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves du secondaire professionnel inscrits au nouveau cours d'électromécanique de systèmes automatisés et illustre bien le contexte vécu tant par les élèves que les enseignants.

Les observations et les entrevues effectuées nous ont permis, dans un premier temps, de bien identifier les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves ainsi que leurs causes possibles. Dans un second temps, nous avons voulu vérifier à l'échelle de la province, ce qui nous paraissait être les causes les plus probables. Nous en avions ainsi retenu trois et les résultats de l'enquête sont venus confirmer ces hypothèses et aboutissent essentiellement sur les trois causes suivantes:

- manque de formation initiale,
- manque d'outils pédagogiques,
- manque d'activités d'apprentissage significatives.

Manque de formation initiale

Les enseignants n'ont pas reçu, avant et pendant, l'implantation du nouveau programme, suffisamment de formation technique et pédagogique.

Manque d'outils pédagogiques

Les volumes et le matériel didactique spécifiques aux nouvelles technologies impliquées dans le programme sont pratiquement inexistants ou incompatibles avec le niveau des élèves. Tant qu'à la documentation qui accompagne les équipements spécialisés, elle est surtout rédigée en anglais et s'adresse principalement à l'individu qui possède déjà un bon dosage de notions théoriques et pratiques.

Manque d'activités d'apprentissage significatives

> Sans suffisamment de formation et d'outils pédagogiques en main, les enseignants ne sont pas en mesure présentement de visualiser, coordonner et préparer des activités d'apprentissage significatives, sous forme de projets, qui permettraient à l'élève d'acquérir une démarche analytique et une vision globale conforme à la réalité d'une industrie automatisée. De plus, ils sont bien loin présentement d'envisager, préparer des instruments adaptés d'évaluation formative pour chapeauter le tout.

Dans ce contexte, qui relève des trois causes précités, les enseignants composent tant bien que mal avec les connaissances, les ressources et les moyens à leur disposition. Ils préparent et expérimentent eux-mêmes la majorité de leurs activités d'apprentissage et ils sont parfois contraints, entre deux de ces activités, d'apprendre la théorie en même temps que les élèves. La matière est ainsi dispensée de façon fragmentaire, sans que l'on fasse appel à la réalité industrielle, à la réalisation d'un objet technique ou d'un système automatisé pour susciter le besoin de connaissances de l'élève et profiter de l'occasion pour lui communiquer une approche méthodologique adéquate face à un problème technique. Ainsi, en atelier, l'élève applique d'une façon dogmatique, les notions et les concepts acquis en classe et son apprentissage ne se limite qu'à les retenir.

L'élève doit pouvoir relever des défis technologiques qui respectent ses limites. Toutefois, il faut qu'il lui soit possible de cheminer à travers une documentation adaptée à son niveau, fonction de ses connaissances acquises, de son âge, de son degré d'autonomie et qui cadre dans des activités d'apprentissage bien dosées des différentes notions impliquées en électromécanique de systèmes automatisés.

De cause à effet, l'élève développe, petit à petit, une philosophie de facilité ne cernant pas l'ampleur de défi à relever, provoquant chez-lui

l'illusion de savoir. Les enseignants, eux, n'ont pas le temps ni les moyens nécessaires présentement pour agrémenter leur cours. Ils éprouvent, d'abord, le besoin de consacrer leur temps et leur énergie à essayer de comprendre et de situer, dans la réalité industrielle, les nouvelles technologies impliquées dans le programme.

RECOMMANDATIONS

L'évolution rapide des technologies nous amène à reconsidérer sans cesse nos orientations techniques et pédagogiques. L'enseignement de l'électromécanique de systèmes automatisés n'échappe pas à cette règle. Toutefois, notre enquête est venue démontrer qu'il y avait, dans ce domaine, tant chez les élèves que les enseignants, un essouflement caractérisé par l'arrivée massive des nouvelles technologies impliquées.

Pour remédier aux problèmes soulevés par cette situation il faudrait, en plus d'une préparation complémentaire, venir en aide aux enseignants tant du point de vue technique que pédagogique. Cette aide extérieur consisterait à produire des activités d'apprentissage significatives, sous forme de projets, qui permettraient à l'élève d'acquérir une démarche analytique et une vision globale conforme à la réalité d'une industrie automatisée. Il faudrait également concevoir, réaliser et compléter du matériel didactique ainsi que des documents, techniques et pédagogiques, adaptés au niveau de l'élève et en fonction des nouvelles technologies, pour accompagner ces activités d'apprentissage. De plus, pour que l'élève se sente guidé et perçoive bien l'itinéraire pédagogique, il faudrait accompagner ce matériel d'instruments adaptés d'évaluation formative.

Les activités d'apprentissage devraient être choisies de telle façon:

- qu'on puisse les doser, à la fois, de notions d'électrotechnique et de mécanique liées aux nouvelles technologies,
- qu'on puisse en proportionner les difficultés aux capacités de l'élève,
- que les connaissances nouvelles qu'elles nécessitent soient acquises avant ou à l'occasion de l'activité,
- que le savoir de l'élève forme, peu à peu, un tout organisé et complet,
- que l'ensemble des connaissances acquises par l'élève s'appuient sur les notions fondamentales afin qu'ils en perçoivent l'utilité

et qu'elles soient plus facilement transférables.

- que l'enseignant puisse assurer à la fois le rendement technique et pédagogique en créant le besoin et le désir de connaître et en jetant, au bon moment, les "semences d'intérêt".

De son coté l'élève apprendrait à mettre en valeur son savoir dans l'action et prendrait conscience de son futur rôle dans l'industrie. Il aurait le sentiment d'affronter de vrais problèmes et de relever des défis technologiques. Il développerait, par le métier, ses facultés intellectuelles et l'ensemble de sa personnalité. Ainsi, l'élève prendrait goût à son ouvrage, chercherait lui-même des solutions, ferait preuve d'esprit de décision dans le choix des modalités d'exécution. Il aurait la possibilité de vérifier lui-même son raisonnement par le résultat pratique obtenu, de mesurer l'importance des rapports qui existent entre les notions théoriques et l'expérience concrète.

Pour l'enseignant, des projets bien structurés lui permettrait en effet d'utiliser la curiosité intellectuelle de l'élève, de lier les explications théoriques aux conditions pratiques de fonctionnement et de prévoir des phases d'application, en atelier, qui permettraient d'utiliser le savoir fraîchement acquis mais cette fois, dans la perspective d'un tout exaltant qui reflète la réalité industrielle et les nouvelles technologies.

CONCLUSION

Le rapport présente les principales étapes de cette recherche qui avait pour but d'identifier les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves suivant le cours "Electromécanique de systèmes automatisés" et d'en dégager les causes.

Pour recueillir les données de la recherche, nous avons utilisé trois instruments d'enquête c'est-à-dire, une grille d'observation et un questionnaire d'entrevue destiné aux élèves de trois écoles et un questionnaire destiné à l'ensemble des enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province.

Les résultats obtenus à partir de la grille d'observation et des entrevues nous ont permis d'énoncer, avec le plus de précision possible, l'ensemble des problèmes d'apprentissage découlant de la situation déficiente vécue. Les résultats du questionnaire provincial sont venus, eux, confirmer et clarifier les trois hypothèses de causes émises lors de l'enquête restreinte.

Ainsi, de façon générale, nous avons pu constater que l'élève, en plus de ne pas avoir une démarche analytique, ne visualise pas l'articulation qui existe entre les disciplines impliquées en électromécanique de systèmes automatisés et ne possède pas non plus, une vision globale conforme à la réalité du milieu industriel.

Pour remédier à cette situation, nous croyons donc, qu'il faudrait confronter l'élève à des activités d'apprentissage significatives, sous forme de projets, bien dosées à la fois de notions d'électrotechnique et de mécanique liées aux nouvelles technologies. Ces activités d'apprentissage devraient être accompagnées des documents pédagogiques et du matériel didactique nécessaires ainsi que les instruments adaptés d'évaluation formative.

De telles activités auraient pour double visée d'améliorer la qualité de la formation des jeunes et la compétence professionnelle de leurs maîtres. En plus de combler des besoins de matériel didactique et de formation technique, elles stimuleraient en effet, les intuitions pédagogiques des enseignants et les conduiraient vers une plus grande capacité de diversification des activités d'apprentissage. L'enseignant pourrait même profiter des "semences d'intérêt" susciter par les différentes étapes de l'activité d'apprentissage pour intégrer à son enseignement plusieurs concepts fondamentaux de base parfois difficiles à communiquer. L'élève de son coté pourrait cheminer à partir de documents pédagogiques et de matériels didactiques adaptés à son niveau. Il se familiariserait avec la terminologie et serait amené à développer une démarche analytique logique face à un problème technique.

L'évolution rapide des technologies nous oblige sans cesse à repenser nos interventions pédagogiques afin de les rendre ou du moins, de les maintenir efficace. L'élève doit être en mesure, à partir des activités d'apprentissage qu'il vit à l'école, de réinvestir ses connaissances dans la réalité industrielle et de les adapter à cette évolution.

ANNEXES

ANNEXE 1: Grille d'observation

ANNEXE 2: Questionnaire d'entrevue

ANNEXE 3: Hypothèses de causes validées

ANNEXE 4: Questionnaire provincial

ANNEXE 1

GRILLE D'OBSERVATION

L'objectif de cette grille vise à aider l'observateur à faire une observation plus systématisée de l'enseignement de l'électromécanique. Son attention sera focalisée sur certaines variables de cet enseignement et sur certains comportements de l'élève pouvant conduire à l'identification des problèmes d'apprentissage de ce dernier et ce, afin de nous permettre d'en dégager les causes. Cette grille se veut donc une étape vers la découverte des problèmes d'apprentissage de l'élève.

N.B. Un crochet dans la parenthèse signifie que l'observateur n'est pas en mesure de se prononcer sur l'item.

1- ORGANISATION PHYSIQUE DES ENSEIGNEMENTS THEORIQUE ET PRATIQUE

1.1 L'aménagement des bureaux permet au enseignants issus de l'électrotechnique et de la mécanique de travailler conjointement, 0 25 50 75 100 ( )

1.2 l'horaire favorise la collaboration entre les enseignants issus de l'électrotechnique et de la mécanique, 0 25 50 75 100 ( )

1.3 les équipements d'électrotechnique et de mécanique sont réunis dans un même local. 0 25 50 75 100 ( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

2- ACTIVITES D'APPRENTISSAGE THEORIQUE PRESENTEES AUX ELEVES

2.1 Les activités sont conformes aux programmes, 0 25 50 75 100 ( )

2.2 l'enseignant semble à l'aise avec la matière enseignée, 0 25 50 75 100 ( )

2.3 l'enseignant utilise dans son enseignement des exemples tirés de l'industrie, 0 25 50 75 100 ( )

2.4 l'approche utilisé par l'enseignant pour chacun des modules permettra à celui-ci de couvrir l'ensemble du programme en respectant les objectifs du Ministère, 0 25 50 75 100 ( )

2.5 l'approche utilisée pour dispenser la matière amène l'élève à acquérir les connaissances de base communes aux technologies mécaniques et électriques de façon à ce qu'il puisse faire des liens, des rapprochements et maximiser le développement d'une pensée électromécanique. 0 25 50 75 100 ( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

3- COMPORTEMENTS OBSERVABLES DES ELEVES DURANT LES ACTIVITES D'APPRENTISSAGE THEORIQUES

3.1 L'élève témoigne de l'intérêt face à l'enseignement dispensé, 0 25 50 75 100 ( )

3.2 l'élève prend des notes de cours, 0 25 50 75 100 ( )

3.3 l'élève réfère à la documentation qui accompagne la leçon, 0 25 50 75 100 ( )

3.4 l'élève pose des questions, 0 25 50 75 100 ( )

3.5 dans ses interventions on voit que l'élève comprend et fait des liens avec la pratique, 0 25 50 75 100 ( )

3.6 l'élève remet ses travaux à temps, 0 25 50 75 100 ( )

3.7 l'élève remet des travaux soignés, 0 25 50 75 100 ( )

3.8 l'élève est à l'heure, 0 25 50 75 100 ( )

3.9 l'élève ne perd pas de temps. 0 25 50 75 100 ( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

4- ACTIVITES D'APPRENTISSAGE PRATIQUES PRESENTEES AUX ELEVES

4.1 Les activités sont conformes au programme, 0 25 50 75 100 ( )

4.2 les activités s'inscrivent dans le cadre d'un projet, 0 25 50 75 100 ( )

4.3 les activités réunissent des notions de mécanique et d'électrotechnique, 0 25 50 75 100 ( )

4.4 les activités préparent l'élève à exécuter des tâches relatives aux fonctions d'ouvrier qualifié en électromécanique, 0 25 50 75 100 ( )

4.5 les activités amènent l'élève à s'impliquer dans la démarche et à développer: 0 25 50 75 100 ( )

- le sens des responsabilités, ( )
- le goût du travail bien fait, ( )
- l'esprit critique, ( )
- l'initiative, ( )
- l'ingéniosité. 0 25 50 75 100 ( )

4.6 les activités proposées à l'élève semblent correspondre à leurs attentes, 0 25 50 75 100 ( )

4.7 les activités reflètent la réalité industrielle. 0 25 50 75 100 ( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

5- COMPORTEMENTS OBSERVABLES DES ELEVES DURANT LA REALISATION DES ACTIVITES D'APPRENTISSAGE PRATIQUES

5.1	Les élèves sont ponctuels: - arrivent à l'heure, - partent à l'heure.	0 25 50 75 100	( )
5.2	les élèves maximisent l'utilisation de leurs temps, il n'y a pas de perte de temps,	0 25 50 75 100	( )
5.3	les élèves lisent préalablement les données de l'expérience,	0 25 50 75 100	( )
5.4	les élèves sont en mesure, avant l'expérience, d'énoncer la méthode d'exécution,	0 25 50 75 100	( )
5.5	les élèves suivent une démarche logique dans l'exécution de leurs expériences,	0 25 50 75 100	( )
5.6	les élèves réfèrent constamment au professeur,	0 25 50 75 100	( )
5.7	les élèves ont le souci de la perfection dans le travail qu' ils accomplissent,	0 25 50 75 100	( )
5.8	les élèves suggèrent d'autres activités d'apprentissage,	0 25 50 75 100	( )
5.9	entre les élèves, un esprit d'équipe et d'entraide règne à l'atelier,	0 25 50 75 100	( )
5.10	les élèves ont une attitude sécuritaire.	0 25 50 75 100	( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

ANNEXE 2

ENTREVUES AVEC LES ELEVES

L'objectif de cet instrument vise à guider le déroulement des entrevues avec les élèves à partir d'une série de thèmes pré-identifiés.

Des questions accompagnent, à titre d'exemple, chacun des thèmes énoncés ci-dessous. L'intervieweur n'est pas tenu d'utiliser nécessairement toutes les questions. Il peut, s'il le juge à propos, en formuler d'autres afin de s'ajuster aux commentaires, aux attentes et/ou aux appréhensions soulevés par l'élève.

- LES PERCEPTIONS INITIALES DE L'ELEVE FACE A L'ELECTROMECANIQUE DE SYSTEMES AUTOMATISES.

  - Pourquoi as-tu choisi l'électromécanique?
  - Qu'est-ce que tu es venu chercher en électromécanique?
  - Autres.

- LES ATTENTES DE L'ELEVE FACE A SON FUTUR ROLE DANS L'INDUSTRIE.

  - Est-ce que tu serais capable de décrire le travail d'un électromécanicien de systèmes automatisés dans l'industrie?
  - Quel genre de travail t'attends dans l'industrie?
  - Autres.

- LES RELATIONS QUE L'ELEVE FAIT ENTRE LES ACTIVITES PRATIQUES QU'IL REALISE ET L'INDUSTRIE.

  - Est-ce que les laboratoires que tu réalises ressemblent à ce que tu vas faire dans l'industrie?
  - Est-ce que tu auras à poser les mêmes gestes en industrie qu'à l'école? Dans quelle proportion?
  - Autres.

- L'ECART ENTRE LES ACTIVITES PRATIQUES QUE L'ELEVE REALISE ET SES ATTENTES INITIALES.

  - Quel genre d'atelier t'attendais-tu à avoir lorsque tu as débuté en électromécanique?
  - Quel sorte de travail aurais-tu aimé faire en atelier?
  - Autres.

- L'ITINERAIRE PEDAGOGIQUE ET LE TYPE D'ATELIER REALISE PAR LES ELEVES.

  - Est-ce que tu sais à l'avance (une ou plusieurs semaines) sur quoi vont porter les leçons théoriques et les ateliers?
  - Vous arrive-t-il de réaliser des projets qui utilisent autant de notions d'électrotechnique et de mécanique?
  - Autres.

- L'APPROCHE OU LA METHODOLOGIE UTILISEE PAR L'ELEVE EN ATELIER.

  - Est-ce important pour toi de lire les instructions avant de réaliser un travail en atelier?
  - Est-ce que tu as à consulter les livres du manufacturier qui accompagnent les équipements pour réaliser tes laboratoires?
  - Est-ce que tu sais comment t'y prendre pour étudier et résoudre un problème technique?
  - Autres.

- LE NIVEAU DE COMPREHENSION DES MANUELS TECHNIQUES.

  - Serais-tu capable de comprendre des manuels techniques qui accompagnent les équipements spécialisés sur un système industriel automatisé?
  - Peux-tu lire et comprendre les instructions en anglais?
  - Autres.

LES CAPACITES DE L'ELEVE D'OCCUPER UN POSTE D'ELECTROMECANICIEN DE SYSTEMES AUTOMATISES DANS L'INDUSTRIE

- Est-ce que tu te sens prêt à entretenir et dépanner des systèmes automatisés dans l'industrie?
- Est-ce que la formation que tu as reçue te seras utile dans l'industrie?
- Autres.

ANNEXE 3

HYPOTHESES VALIDEES

1- Perfectionnement (préparation) des enseignants

Il semble que l'implantation rapide du nouveau programme "Electromécanicien de systèmes automatisés" n'ait été précécé d'aucune ou de peu de formation technique des enseignants. Pourtant des connaissances relativement nouvelles doivent y être dispensées comme en font foi les codes et titres suivants: 294-313 Micro-ordinateurs et périphériques, 294-322 Microprocesseurs et périphériques, 294-343 Automates programmables, 294-352 Robots industriels, etc... Nous croyons que les enseignants peuvent manquer de formation technique (théorique et pratique) permettant d'enseigner l'ensemble des contenus d'apprentissage du programme proposé par le Ministère.

L'approche pédagogique qu'on privilégie dans le document ministériel est l'approche par projets. Un ensemble de projets bien enchaînés devraient permettre d'atteindre les objectifs de l'ensemble des modules, un même projet pouvant couvrir plus d'un module. De plus, on privilégie comme mode d'évaluation, l'évaluation formative. Est-ce que les enseignants peuvent développer seuls un modèle d'intervention conduisant à des projets bien structurés couvrant l'ensemble des modules soutenus par des outils d'évaluation formative?

NOUS POSONS DONC L'HYPOTHESE QUE LES ENSEIGNANTS ONT DES BESOINS DE FORMATION TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE A COMBLER POUR REMPLIR ADEQUATEMENT CETTE MISSION

2. L'équipement et le matériel didactique

Il semble que le matériel didactique présentement disponible sur le marché, dans le domaine de l'électromécanique, ne répond as adéquatement à l'ensemble des besoins de l'enseignement.

A titre d'exemples:

a) La structure de certains équipements automatisés utilisés pour l'enseignement de l'électromécanique est plutôt orientée vers l'aspect utilisation et ne favorise pas l'aspect dépannage car ces équipements permettent difficilement des interventions qui offrent aux élèves la possibilité de voir, toucher, réparer, modifier ou dépanner ceux-ci. De plus, le manque d'information et le manque de préparation chez les enseignants face à ces équipements entraînent parfois une sous-utilisation de ceux-ci.

b) Pour plusieurs parties du programme "Electromécanicien de systèmes automatisés", il semble que la seule documentation pertinente disponible pour l'enseignant soit la documentation fournie par les compagnies distributrices de matériel automatisé industriel. Hors, la préoccupation première de ces entreprises est la vente de matériel et non la formation des élèves (techniciens). Il en résulte que cette documentation, pour la plupart anglaise et parfois incomplète (conçue ainsi pour ne pas révéler de secret de conception), est non adaptée au niveau de l'élève et présente des carences évidentes.

Les enseignants auront donc à concevoir, à réaliser ou compléter eux-mêmes le matériel didactique faisant intervenir de l'équipement industriel (robots, automates programmables, micro-ordinateurs, etc...). Nous pensons qu'ils ne peuvent le faire présentement faute de temps et du manque de soutien.

NOUS POSONS DONC L'HYPOTHESE QUE LES ENSEIGNANTS ONT BESOIN D'AIDE POUR CONCEVOIR, REALISER ET COMPLETER LE MATERIEL DIDACTIQUE NECESSAIRE A UN ENSEIGNEMENT DE QUALITE

3. Activités d'apprentissage

Des hypothèses 1 et 2 soit:

"Que les enseignants ont des besoins de formation technique et pédagogique pour répondre adéquatement aux exigences de formation du programme
et
que les enseignants ont besoin d'aide pour concevoir, réaliser et compléter le matériel didactique"
peuvent découler des carences au niveau d'activités d'apprentissage pertinentes telles que proposées par les approches pédagogiques décrites dans le programme du Ministère.

NOUS POSONS DONC L'HYPOTHESE QU'IL Y A DES BESOINS A COMBLER EN CE QUI A TRAIT A LA PRODUCTION D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE STRUCTUREES, BASEES SUR L'APPROCHE PAR PROJETS FAISANT INTERVENIR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AFIN QUE L'ELEVE PUISSE ATTEINDRE LE NIVEAU DE PERFORMANCE EXIGE PAR LE MINISTERE

Niveau(x) d'enseignement: 4 Numéro EDUQ : 0570579
Centre d'intérêt: 874

Chagnon, Yves.

Identification des problèmes d'apprentissage de l'élève de la discipline électromécanique et de leurs causes / par Yves Chagnon, Laurier Dupont, Yves Ricard ; [pour l']Université du Québec à Trois-Rivières, [Enseignement professionnel]. -- Trois-Rivières : Enseignement professionnel, 1985.
i, 40, [29] f. ; 28 cm.

"Cet avant-projet a été réalisé grâce à une subvention du ministère de l'Education du Québec au programme de perfectionnement des maîtres de l'enseignement professionnel (PPMEP) de l'Université du Québec à Trois-Rivières".

Descripteur(s): *Difficulté d'apprentissage *Techniques physiques *Activité d'apprentissage *Besoins de l'étudiant *Besoins de l'enseignant *Secondaire (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Electromécanique

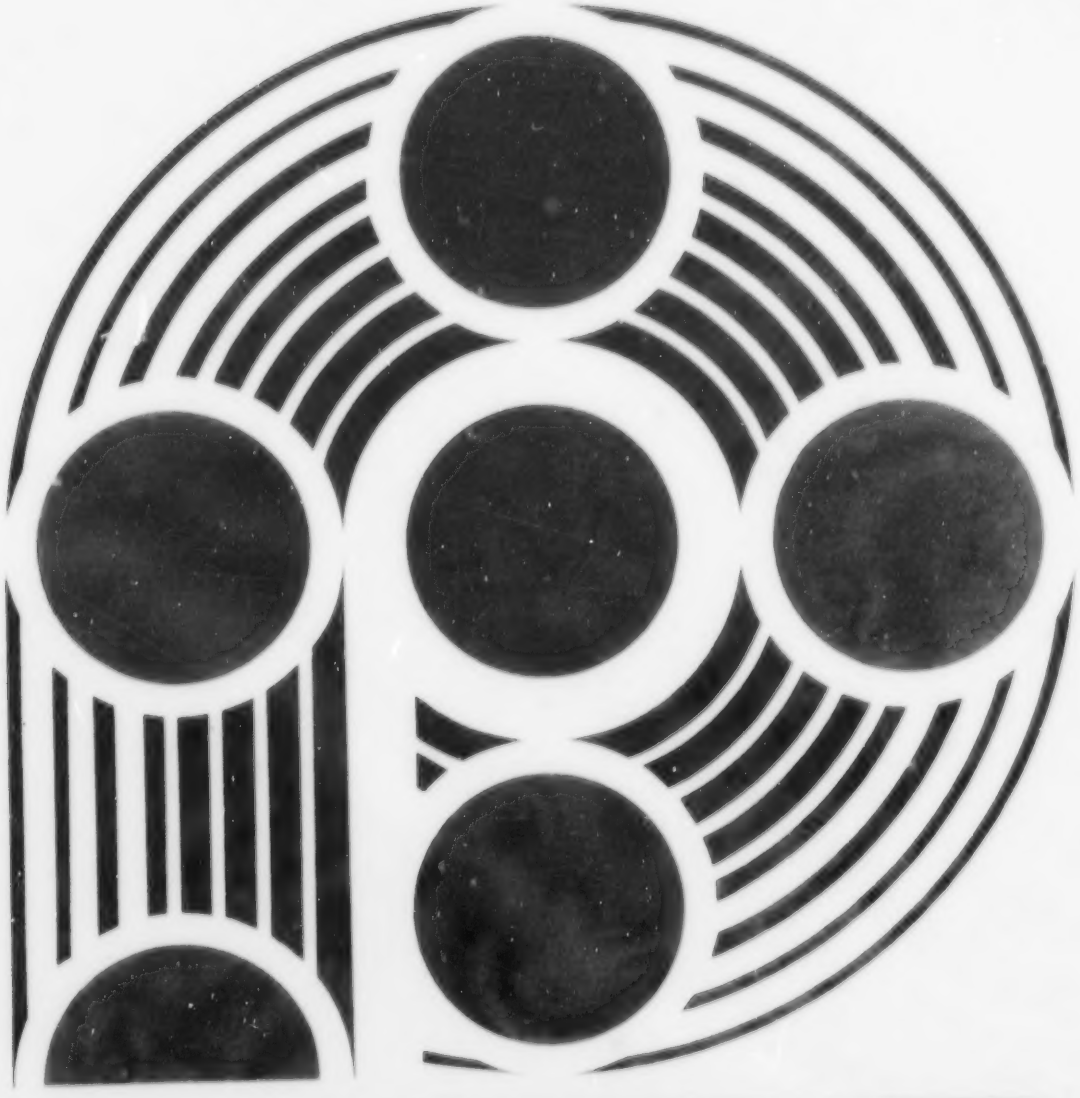
La recherche a pour but d'identifier les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves suivant le cours "Electromécanique de systèmes automatisés" et d'en dégager les causes. Les questions auxquelles la recherche veut répondre sont les suivantes: les modèles d'apprentissage utilisés jusqu'à maintenant s'accordent-ils avec les exigences des nouvelles technologies? Est-ce que les enseignants sont en mesure de préparer des activités d'apprentissage significatives pour l'élève et conformes aux orientations du MEQ? Disposent-ils des ressources et de la formation nécessaires?

Les auteurs ont utilisé trois instruments d'enquête reproduits en annexe. Une grille d'observation et un questionnaire d'entrevue ont permis de recueillir des données auprès de 88 élèves du secondaire de trois écoles de la région de Trois-Rivières. Ces données ont permis d'identifier les principaux problèmes d'apprentissage vécus par les élèves et de formuler trois hypothèses sur leurs causes. Les auteurs ont construit autour de ces hypothèses un questionnaire qui fut soumis aux enseignants en systèmes automatisés en février 1985.

Les résultats permettent de constater que l'élève, en plus de ne pas avoir une démarche analytique, ne visualise pas l'articulation qui existe entre les disciplines impliquées en électromécanique de systèmes automatisés et qu'il ne possède pas une vision globale réaliste du milieu industriel. Pour remédier à cette situation, il faudrait confronter l'élève à des activités d'apprentissages significatives, sous forme de projets, où les notions d'électrotechnique et de mécanique liées aux nouvelles technologies seraient bien dosées. Les activités d'apprentissage devraient être accompagnées des documents pédagogique et du matériel didactique nécessaires, ainsi que d'instruments adaptés d'évaluation.

Type de document: F
Région(s) administrative(s): 04
Financement: Bénéficiaire - UQTR
Organisme(s) source(s) - MEQ-DGERU
Programme(s) de subvention - PPMEP

EDUQ 8570579



IDENTIFICATION DES PROBLÈMES D'APPRENTISSAGE DE L'ÉLÈVE DE LA DISCIPLINE ÉLECTROMÉCANIQUE ET DE LEURS CAUSES

Laurier Dupont

Mai 1985

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

EDUQ 8570579

UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

Identification des problèmes d'apprentissage de l'élève de la discipline électromécanique et de leurs causes

par:
Yves Chagnon
Laurier Dupont
Yves Ricard

Cet avant-projet a été réalisé grâce à une subvention du ministère de l'Education du Québec au programme de perfectionnement des maîtres de l'enseignement professionnel (PPMEP) de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Mai 1985

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos remerciements envers messieurs Louis R. Joyal, Alain Lamy et Dominique Morissette qui contribuèrent activement à la réalisation de cette recherche. Nous remercions également de leur participation, les enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés des quatre polyvalentes suivantes:

- polyvalente Des Chutes à Shawinigan
- polyvalente De-La-Salle à Trois-Rivières
- polyvalente Le Boisé à Victoriaville
- pavillon Paul-Gérin-Lajoie à Vaudreuil.

Nous tenons aussi à remercier notre secrétaire Lucille Lessard pour son dévouement. Enfin, nos remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette recherche.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1
PROBLEMATIQUE 2
METHODOLOGIE D'ENQUETE 5
L'enquête restreinte 5
L'enquête élargie 7
Tableau 1: Démarche globale de l'équipe 8
Tableau 2: Etapes de l'enquête restreinte 9
Tableau 3: Etapes de l'enquête élargie 10

ENQUETE RESTREINTE

RESULTATS DES OBSERVATIONS ET DES ENTREVUES 12
Résultats des observations 12
Résultats des entrevues 14
PROBLEMES D'APPRENTISSAGE DES ELEVES 17

ENQUETE ELARGIE

ANALYSE PRIMAIRE 19
Légende des résultats 19
Résultats détaillés 20
Hypothèse 1 20
Hypothèse 2 23
Hypothèse 3 26
ANALYSE SECONDAIRE 29
Hypothèse 1 29
Hypothèse 2 30
Hypothèse 3 31
DIAGNOSTICS DE L'ENQUETE 34
RECOMMANDATIONS 37
CONCLUSION 39

INTRODUCTION

Le but du volet Recherche PPMEP est d'accroître la qualité des apprentissages des élèves. Dans cette perspective, cet avant-projet vise à identifier les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves suivant le nouveau cours "Electromécanique de systèmes automatisés" et d'en dégager les causes.

Nous avons voulu, dans ce rapport, traduire le contexte vécu présentement par les élèves et les enseignants impliqués dans ce nouveau programme, en faisant ressortir l'impact des nouvelles technologies sur l'apprentissage des élèves et l'enseignement des maîtres. De façon générale, ce contexte se caractérise par des besoins de formation technique et pédagogique, de matériel didactique adapté au niveau de l'élève et d'activités d'apprentissage significatives bien dosées, à la fois, de notions d'électrotechnique et de mécanique impliquant les nouvelles technologies. Ce serait en partie ces déficiences qui nous mèneraient aux problèmes d'apprentissage rencontrés.

Ce rapport vise aussi à présenter le plus fidèlement possible la méthodologie utilisée ainsi que les principales étapes de l'enquête, c'est-à-dire; les observations en classe et en atelier, les entrevues avec les élèves, l'analyse des résultats des questionnaires d'enquête et le diagnostic conduisant aux recommandations qui permettraient, à la fois, d'améliorer la qualité de la formation des jeunes et la compétence professionnelle de leurs maîtres.

PROBLEMATIQUE

Le nouveau programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés constitue, par sa diversité technologique, un défi d'envergure ne pouvant être relevé que par une équipe multidisciplinaire d'enseignants issus principalement des secteurs de la mécanique industrielle et de l'électrotechnique.

Actuellement, certaines lacunes inhérentes à la jeunesse de ce programme semblent faire obstacles à sa bonne marche et à son exploitation. En effet, il est difficile présentement pour l'élève de percevoir l'électromécanique comme un ensemble, comme un tout constitué de plusieurs notions en interaction parce que les situations d'apprentissage ne semblent pas lui permettent de visualiser l'articulation qui existe ent · les composants électriques, mécaniques, hydrauliques et pneumatiques dans un système automatisé. Ainsi, l'élève ne développe pas une vision globale conforme à la réalité industrielle.

Il semble aussi que les modèles d'apprentissage présentement exploités par plusieurs enseignants d'électromécanique soient cloisonnés respectivement sur l'électrotechnique ou sur la mécanique indépendamment de la discipline d'origine de l'enseignant. De plus, il semble que ces modèles ne répondent pas adéquatement aux exigences des nouvelles technologies telles l'insertion du micro-ordinateur et des automates programmables. Ces technologies seraient sous-exploitées ou mal utilisées par rapport aux exigences du programme du M.E.Q. L'élève fait donc fréquemment face à des activités et des situations d'apprentissage qui lui paraissent peu significatives.

Le Ministère privilégie dans son programme, une approche par projets dont les situations d'apprentissage s'apparentent à la réalité du milieu

industriel. Cette approche exige une planification rigoureuse et multidisciplinaire du fait qu'elle donne naissance à un ensemble d'activités dont la réalisation sollicite l'atteinte de plusieurs objectifs appartenant souvent à plus d'un module, d'où la nécessité d'assurer la coordination de ces objectifs. Cette approche doit également considérer l'évaluation des apprentissages comme faisant partie intégrante du processus d'enseignement.

Face à ces exigences, plusieurs questions se posent qui intéressent au plus haut point l'élève et l'enseignant:

> Les modèles d'apprentissage utilisés jusqu'a maintenant s'accordent-ils avec les exigences du temps et des nouvelles technologies? Est-ce que les enseignants sont en mesure présentement de préparer des activités d'apprentissage significatives pour l'élève et conformes aux orientations du M.E.Q.? Est-ce qu'ils disposent des ressources humaines et matérielles ainsi que de la formation technique et pédagogique nécessaire à cette fin? Voilà autant de questions qui méritent réponses.

Bien entendu, l'arrivée massive des nouvelles technologies n'est pas sans occasionner des problèmes d'adaptation dans tous les milieux, y compris chez les enseignants. Mais il apparait y avoir peu de moyens et de ressources à leur disposition pour relever ce défi d'envergure. Ainsi, l'implantation rapide du programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés semble n'avoir été précédé d'aucune ou de peu de formation technique et pédagogique. De plus, les volumes et le matériel didactique spécifiques à cette nouvelle technologie sont pratiquement inexistants ou incompatibles avec les exigences du milieu éducatif. Tant qu'à la documentation qui accompagne les équipements, elle semble purement industrielle et s'apparente surtout à de l'information technique de mise en service et d'exploitation.

Faute de temps, de matériel didactique et de formation technique et pédagogique, il semble donc que les enseignants ne soient pas en mesure présentement de visualiser, coordonner et préparer des activités

d'apprentissage structurées et significatives pour l'élève, basées sur l'approche privilégiée par le M.E.Q., c'est-à-dire, une approche par projets faisant intervenir les nouvelles technologies ainsi que des outils d'évaluation formative.

A notre avis, le secteur de l'électromécanique vit actuellement avec ces lacunes. Il nous apparait donc nécessaire de s'y arrêter et d'y réfléchir afin d'apporter à brève échéance, des solutions qui permettront de donner une orientation plus conforme aux objectifs du Ministère.

Pour vérifier le bien fondé de cette problématique, nous avons construit une grille d'observation, un questionnaire d'entrevue destiné à l'élève et un autre questionnaire mais cette fois, destiné aux enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province.

METHODOLOGIE D'ENQUETE

L'objectif de cet avant-projet consiste à réaliser une étude préliminaire en vue de situer les vrais problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves du secondaire professionnel inscrits au nouveau programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés.

Pour recueillir les données de la recherche, nous avons effectué des observations en classe et en atelier à partir d'une grille d'observation. Parallèlement des élèves ont eu à répondre oralement à un questionnaire d'entrevue et finalement un autre questionnaire a été adressé par la poste à l'ensemble des enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province. La démarche globale de l'équipe est représentée au tableau 1 à la page 8.

Notre cueillette de données se caractérise par deux phases que nous avons appelé: enquête restreinte et enquête élargie.

La démarche méthodologique utilisée pour chacune de ces deux enquêtes s'inspire principalement de Mucchielli dans son volume intitulé Le questionnaire dans l'enquête psycho-sociale. Chaque enquête est ainsi constituée de quatre étapes. Les tableaux synthèses 2 et 3 des pages 9 et 10 décrivent ces étapes.

L'enquête restreinte

L'enquête restreinte consistait à identifier les problèmes d'apprentissage des élèves ainsi que les hypothèses de causes liées à ces problèmes. Nous avons utilisé ici comme instrument d'enquête, la grille d'observation et le questionnaire d'entrevue. Ces deux instruments s'inspiraient des orientations du programme du M.E.Q. et aussi, de discussions et d'observations préliminaires effectuées sur le tas, au tout début de l'enquête, en atelier, en classe, avec les élèves et les

enseignants. Ces discussions et ces observations préliminaires nous ont permis d'identifier les points saillants à partir desquels l'équipe de recherche a pu bâtir avec beaucoup plus de précision, la grille d'observation et le questionnaire d'entrevue. L'élaboration ainsi que l'utilisation de ces deux instruments a eu lieu dans les trois polyvalentes suivantes:

- polyvalente Des Chutes à Shawinigan (4 enseignants)
- polyvalente De-La-Salle à Trois-Rivières (4 enseignants)
- polyvalente Le Boisé à Victoriaville (3 enseignants).

La clientèle étudiante observée et interviewée totalisait 88 élèves, 87 de sexe masculin et 1 de sexe féminin. La répartition des groupes se présente ainsi: 43 élèves de 1ère année et 45 élèves de 2ième année. Cette clientèle provient à la fois du général et du professionnel. On peut retrouver ainsi dans une même classe des élèves issus du cinquième secondaire général, d'électricité de construction, électricité d'entretien, d'électronique, de mécanique d'entretien et même du collégial.

Les observations et les entrevues ont permis à l'équipe de recherche d'identifier les principaux problèmes d'apprentissage vécus par les élèves et ce malgré les diverses provenances de la clientèle qui rendaient plus difficile les comparaisons et par conséquent, l'identification de problèmes communs. Elles nous ont également mené à trois hypothèses de causes intimement liées à ces problèmes d'apprentissage. Ces hypothèses ont ensuite été discutées et validées par 19 enseignants répartis dans les quatre polyvalentes suivantes:

- polyvalente Des Chutes à Shawinigan (4 enseignants)
- polyvalente De-La-Salle à Trois-Rivières (4 enseignants)
- polyvalente Le Boisé à Victoriaville (3 enseignants)
- pavillon Paul-Gérin-Lajoie à Vaudreuil (8 enseignants).

L'enquête élargie

L'enquête élargie consistait à vérifier, auprès de 90 enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province, les trois hypothèses de causes identifiées lors de l'enquête restreinte. C'est d'ailleurs à partir de ces hypothèses que l'on a bati le questionnaire qui a servi d'outil de base à l'enquête élargie. Voici les hypothèses sur lesquelles reposent ce questionnaire:

- les enseignants ont des besoins de formation technique et pédagogique à combler pour dispenser adéquatement l'ensemble des contenus d'apprentissage du programme proposé par le M.E.Q.;
- les enseignants ont besoin d'aide pour concevoir, réaliser et compléter le matériel didactique nécessaire à un enseignement de qualité;
- il y a des besoins à combler en ce qui a trait à la production d'activités d'apprentissage structurées, basées sur l'approche par projets faisant intervenir les nouvelles technologies afin que l'élève puisse atteindre le niveau de performance exigé par le M.E.Q.

Vous trouverez en annexe, une copie de la grille d'observation, du questionnaire d'entrevue, du questionnaire provincial ainsi qu'une version plus détaillée, résultant de l'étape de validation, des hypothèses ci-dessus.

DÉMARCHE GLOBALE DE L'ÉQUIPE

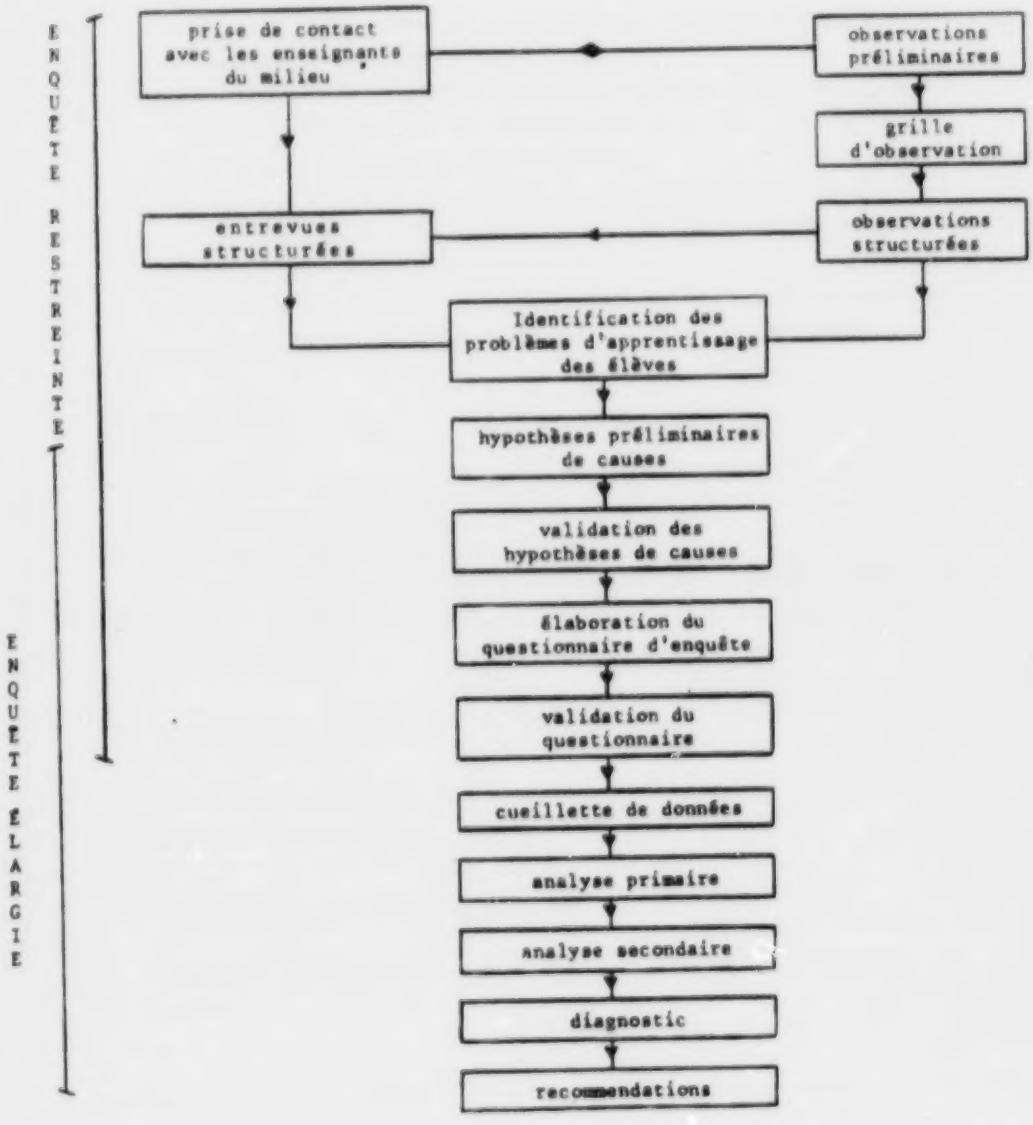


Tableau 1

ENQUETE RESTREINTE

1- La pré-enquête

1.1 Rédiger les hypothèses à vérifier (demande d'avant-projet, diagnostic intuitif, problématique, but...).

1.2 Valider ces hypothèses auprès de quelques personnes types du milieu (rencontres et discussions avec les enseignants du milieu + observations préliminaires).

1.3 Choisir les outils d'enquête les plus appropriés pour vérifier officiellement les hypothèses validées (observation structurée + entrevue structurée).

1.4 Rédiger les outils d'enquête préliminaire d'après les hypothèses validées (grille d'observation + liste de questions).

2- Le pré-test

2.1 Valider les outils d'enquête auprès de quelques personnes types du milieu d'enquête.

2.2 Rédiger la version finale des outils.
La relation avec le milieu ayant été constante lors de la pré-enquête, cette étape fut implicite lorsque l'on a développé les outils.

3- La cueillette de données

Recueillir les données de l'enquête à partir des observations et des entrevues structurées.

4- L'analyse et la synthèse des données

Analyser les résultats et dégager les problèmes d'apprentissage des élèves.

Tableau 2

ENQUETE ELARGIE

1- La pré-enquête

1.1 Rédiger les hypothèses qui paraissent importantes à vérifier et ce, en fonction de l'objectif de l'enquête.

1.2 Valider ces hypothèses auprès de quelques personnes types du milieu d'enquête afin de les corriger, de les clarifier et/ou de les compléter.

1.3 Choisir les outils d'enquête les plus appropriés pour vérifier officiellement les hypothèses validées.

1.4 Rédiger les outils d'enquête préliminaire d'après les hypothèses validées.

2- Le pré-test

2.1 Valider les outils d'enquête auprès de quelques personnes types du milieu d'enquête afin d'en assurer la compréhension et la clarté lors de la diffusion officielle.

2.2 Rédiger la version finale des outils d'enquête à partir des conseils et des observations recueillis précédemment.

3- La cueillette de données

Recueillir les données de l'enquête à l'aide d'un questionnaire destiné aux enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province.

4- L'analyse et la synthèse des données

4.1 Dépouiller les résultats sous forme de tableau et/ou de pourcentage afin de les rendre statistiquement significatifs.

4.2 Rechercher les corrélations entre les variables afin de spécifier les résultats.

4.3 Diagnostiquer les résultats afin d'apporter des recommandations.

Tableau 3

ENQUETE RESTREINTE

Identification des problèmes d'apprentissage
des élèves et des causes, à partir d'observations
en classe et en atelier et d'entrevues avec les élèves.

RESULTATS DES OBSERVATIONS ET DES ENTREVUES

Résultats des observations

Avant d'étaler les faits qui découlent des observations de l'équipe, il est très important de se remémorer les principaux éléments de la problématique afin de bien situer le contexte auquel les élèves et les enseignants ont à faire face.

> Les enseignants qui dispensent l'électromécanique de systèmes automatisés n'ont reçu, au préalable que peu de formation technique et pédagogique. De plus, les volumes et le matériel didactique spécifiques aux nouvelles technologies sont pratiquement inexistants ou incompatibles avec les exigences requises pour créer un environnement significatif pour l'élève reflètant la réalité industrielle. Tant qu'à la documentation qui accompagne les équipements, elle est surtout rédigée en anglais, elle semble purement industrielle et s'apparente surtout à de l'information technique de mise en service et d'exploitation.
>
> En plus de ne pas disposer du temps et de tous les mécanismes nécessaires, les enseignants ont donc en main très peu de moyens pour faire face au défi technologique et à la pédagogie nouvelle qui devrait s'y rattacher. L'élève est ainsi confronté à des situations d'apprentissage qui ne lui permettent pas de visualiser l'articulation qui existe entre les disciplines impliquées et de posséder une vision globale conforme à la réalité du milieu industriel.

Compte tenu que les enseignants ont présentement à vivre avec ces lacunes, les observations effectuées par l'équipe de recherche démontrent que l'organisation pédagogique est très compartimentée.

Les enseignants issus de l'électrotechnique et de la mécanique ne semblent pas disposer présentement de la formation et des moyens nécessaires pour favoriser, entre eux, les échanges et la planification requises pour élaborer des projets bien dosés, à la fois, de notions d'électrotechnique et de mécanique. Ceux-ci dispensent surtout, et chacun de leur coté, des cours magistraux spécifiques à l'électrotechnique, la mécanique, l'hydraulique ou l'informatique selon leur discipline d'origine. Tant qu'à l'organisation physique (horaire, aménagement des bureaux et des ateliers), elle ne semble pas exercer une influence significative sur la collaboration entre les enseignants, parmi les écoles observées. Les enseignants semblent d'abord préoccupés à parfaire leurs connaissances dans leur discipline d'origine.

Les activités d'apprentissage pratiques qui en découlent ne s'inscrivent donc pas dans le cadre de projets réunissant à la fois des notions de mécanique et d'électrotechnique liées aux nouvelles technologies des systèmes automatisés. Ainsi, l'élève n'est pas confronté à des activités d'apprentissage susceptibles de développer une vision globale conforme à la réalité des milieux industriels où l'entretien, le dépannage et l'exploitation de systèmes automatisés sont requis.

Dans cette situation, les enseignants composent avec les connaissances, les ressources et les moyens à leur disposition. Ils ont à préparer et expérimenter eux-mêmes la majorité des activités d'apprentissage qu'ils présentent aux élèves et face à très peu de volumes de références et de documentation de pointe, il leur est difficile de faire preuve d'originalité. Ils doivent donc emprunter des activités d'apprentissage dans d'autres programmes de formation professionnelle du secondaire (ex.: électricien de construction, mécanicien d'entretien ...) et les adapter le plus possible aux exigences du programme. Devant ce défi technologique et pédagogique d'envergure ne pouvant être relevé que par une équipe multi-disciplinaire, les enseignants se collent sur l'approche qu'ils connaissent la mieux, c'est-à-dire, l'approche magistrale.

Les élèves, dans cette situation, se comportent comme tout élève recevant des cours magistraux. Ils sont généralement attentifs au début du cours et plus dissipés vers la fin. Ils écrivent intégralement les notes de cours qu'on leur transmet, parfois oralement ou au tableau. Ils ne semblent pas témoigner un intérêt marqué pour la matière dispensée. Ils posent très peu de questions et leurs interventions ne nous permettent pas de déceler qu'ils font beaucoup de liens avec la pratique.

Lorsque l'on discute avec eux, il n'est pas étonnant de remarquer dans la plupart des cas, que ces élèves ne se perçoivent pas comme des électromécanicien de systèmes automatisés mais plutôt comme des "hommes à tout faire", payant pour l'industrie, qui possèdent des notions de mécanique, d'électrotechnique, d'hydraulique, etc... D'ailleurs, dans leurs propos, il est très rare qu'ils fassent allusion aux mots "systèmes automatisés".

Si l'on voulait caricaturer le contexte vécu présentement par ces élèves, on aurait qu'à s'imaginer que ceux-ci apprennent durant une année des notions d'électrotechnique et durant l'autre année, des notions de mécanique, le tout chapeauté à la toute fin, une fois ces notions acquises, par un projet synthèse.

Résultats des entrevues

Les commentaires recueillis lors des entrevues effectuées par l'équipe de recherche, viennent confirmer ou compléter les résultats découlant des observations effectuées à partir de la grille. Voici en résumé, les réponses ou les appréhensions exprimées par les élèves suite aux questions de l'entrevue:

> Les élèves ont choisi l'électromécanique de systèmes automatisés à cause des perspectives d'avenir et des buts exaltants que laissent présager ce cours.

Lorsqu'ils comparent l'école et l'industrie et ce d'après les activités pratiques réalisées jusqu'à présent en atelier, ils auront, dans l'industrie, à réparer, ajuster et/ou remplacer des moteurs électriques, des courroies, des engrenages, des pompes..., des bricoles et parfois à machiner des pièces. Ces élèves font rarement allusion à des systèmes automatisés constitués d'éléments en interaction. Il y aura toujours, selon eux, peu de place pour les initiatives personnelles. Donc, bien qu'il soit très peu question de microprocesseurs ou d'automates programmables dans leurs propos, la réalisation des programmes destinés à ces équipements, leur apparait réservée au technicien ou à l'ingénieur. A ce sujet, ils croient que leurs tâches ne consisteraient peut-être qu'à introduire ces programmes sur le clavier. Les élèves ont ainsi mentionné qu'ils n'auraient certainement pas beaucoup de décisions à prendre et que les tâches qu'ils auraient à exécuter leurs seraient dictées par leurs patrons. Dans ce contexte, ils se sentent prêt à occuper un poste en électromécanique dans l'industrie.

A l'école, les élèves nous disent réaliser en atelier, des activités ne faisant pas intervenir, à la fois des notions de mécanique, d'électrotechnique, d'hydraulique, etc... Ils utilisent surtout des activités provenant des compagnies productrices de matériel didactique et déplorent le fait que ce matériel soit rédigé en anglais et qu'ils n'y comprennent "rien".

Interrogés sur leurs méthodes de travail en atelier, ils ont soulignés être conscients qu'ils devaient lire les instructions de leurs exercices pratiques avant d'effectuer les montages demandés mais ils préfèrent les effectuer avant et comprendre après, surtout lorsque l'activité est rédigée en anglais. Ils affirment également ne pas avoir à consulter de manuels techniques tels qu'utilisés dans l'industrie et préfèrent à ce sujet, consulter leurs professeurs. Ainsi, selon eux, ils pourraient difficilement déceler et réparer une ou des anomalies sur un système automatisé industriel seulement à partir de manuels techniques de service et

d'exploitation. Tant qu'à la réalisation de projets, cette approche semble, selon eux, réservée aux élèves de 2ième année. Toutefois, ces derniers déclarent, indépendamment de l'école, n'avoir réalisé aucun ou peu de projets.

A la lumière des résultats exprimés précédemment, les élèves d'électromécanique de systèmes automatisés paraissent un peu déçus mais reconnaissent les efforts de travail de leurs maîtres. Malgré cela, suite à nos questions, ils ne semblent pas en mesure de préciser leurs attentes face au genre d'activités d'apprentissage qu'ils auraient souhaités. Toutefois, il faut admettre qu'il est difficile pour ces élèves d'avoir un sens critique développé face au contexte qu'ils vivent; ils ne connaissent pas ni les avantages, ni les désavantages des différentes approches pédagogiques possibles à utiliser et ils ont de plus, toujours cotoyé l'approche magistrale. Ils peuvent donc difficilement parler de, décrire ou anticiper la situation "idéale" en électromécanique de systèmes automatisés.

PROBLEMES D'APPRENTISSAGE DES ELEVES

Tout au long des observations et des entrevues, plusieurs problèmes d'apprentissage nous ont donc semblé découler du contexte ou du climat qui règne présentement. Voici, suite à ces démarches, les problèmes d'apprentissage qui nous paraissent importants de résoudre:

Problème général

L'élève ne visualise pas l'articulation qui existe entre les disciplines impliquées en électromécanique de systèmes automatisés et ne possède pas une vision globale conforme à la réalité du milieu industriel.

Problèmes spécifiques

Les élèves peuvent difficilement:

- lire et décoder la terminologie technique contenue dans des instructions préliminaires à la réalisation d'un travail, à l'utilisation d'un appareil, à l'utilisation d'un équipement,
- utiliser des manuels techniques de service et d'exploitation accompagnant les équipements liés aux nouvelles technologies,
- transférer ses connaissances, c'est-à-dire, déceler et/ou s'ajuster aux nuances technologiques entre différents modèles ou compagnies d'automates programmables et de micro-processeurs,
- déceler et de réparer, à partir de ses propres ressources, des anomalies sur un système industriel automatisé,
- d'observer d'une façon méthodique,
- utiliser une méthode ou une approche logique pour résoudre un problème technique,
- cheminer à partir d'un cahier des charges,
- retenir les notions et les concepts acquis,
- situer ses progrès au fur et à mesure qu'il maîtrise les concepts et les habiletés de la disciplines,
- percevoir l'ensemble de l'itinéraire pédagogique.

ENQUETE ELARGIE

Vérification des hypothèses de causes liées aux problèmes d'apprentissage des élèves à partir d'un questionnaire destiné à l'ensemble des enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province.

ANALYSE PRIMAIRE

Légende des résultats

Le questionnaire s'adressait à 90 enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province. Le taux de participation obtenu atteint près de 80%.

Choix de réponse:

0. N'a répondu à aucune des catégories suivantes
1. Entièrement en désaccord
2. Plutôt en désaccord
3. Plutôt d'accord
4. Entièrement d'accord
5. Ne s'applique pas

Dans les cas ou il était nécessaire de préciser des pourcentages, le choix de réponses prenait l'allure ci-dessous:

0. N'a répondu à aucune des catégories suivantes
1. (0-25%)
2. (25-50%)
3. (50-75%)
4. (75-100%)
5. Ne s'applique pas

N.B.
Les résultats détaillés au coté de chacune des questions ont un pourcentage d'erreur de $\pm$ 1%.

RÉSULTATS DÉTAILLÉS

Hypothèse I

LES ENSEIGNANTS ONT DES BESOINS DE FORMATION TECHNIQUE ET PÉDAGOGIQUE À COMBLER POUR DISPENSER ADÉQUATEMENT L'ENSEMBLE DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME PROPOSÉ PAR LE M.E.Q.

1- Vous êtes un enseignant en électromécanique. Vous avez préalablement reçu une préparation adéquate à cette fin. (Ex.: cours sur les automates programmables aux CEGEPS de Jonquière et de Montmorency, cours de formation organisés par le MEQ, cours en industrie, stages industriels, cours dispensés par des vendeurs d'équipements industriels, etc.).

	0	-	
Désaccord	1	24%	63%
	2	39%	
Accord	3	24%	34%
	4	10%	
	5	3%	

2- Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie électrotechnique du programme proposé par le MEQ. Vous maîtrisez (vous êtes à l'aise avec) les contenus théoriques permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.

	0	2%	
Désaccord	1	7%	28%
	2	21%	
Accord	3	26%	50%
	4	24%	
	5	20%	

3- Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie mécanique du programme proposé par le MEQ. Vous maîtrisez (vous êtes à l'aise avec) les contenus théoriques permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.

	0	-	
Désaccord	1	8%	37%
	2	29%	
Accord	3	26%	30%
	4	4%	
	5	33%	

4- Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie électrotechnique du programme proposé par le MEQ. Vous possédez la formation pratique nécessaire permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.

	0	-	
Désaccord	1	7%	37%
	2	30%	
Accord	3	24%	38%
	4	14%	
	5	25%	

5- Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie mécanique du programme proposé par le MEQ. Vous possédez la formation pratique nécessaire permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.

	0	-	
Désaccord	1	19%	53%
	2	34%	
Accord	3	13%	13%
	4	0%	
	5	34%	

6- Votre préparation, vos connaissances de la nouvelle technologie vous permettent d'élaborer des activités d'apprentissage qui rencontrent les objectifs du Ministère, c'est-à-dire d'intégrer vos connaissances dans des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle.

	0	-	
Désaccord	1	11%	61%
	2	50%	
Accord	3	28%	39%
	4	11%	
	5	0%	

7- Avec les connaissances acquises, vous vous sentez prêt à dispenser cette nouvelle technologie.

	0	-	
Désaccord	1	7%	49%
	2	42%	
Accord	3	44%	51%
	4	7%	
	5	0%	

8- Vous êtes capable de décrire ou d'expliquer l'approche pédagogique par projets.

	0	-	
Désaccord	1	11%	46%
	2	35%	
Accord	3	47%	54%
	4	7%	
	5	0%	

9- Vous êtes capable de développer un modèle pédagogique d'intervention conduisant à des projets bien structurés.

	0	1%	
Désaccord	1	16%	49%
	2	33%	
Accord	3	43%	50%
	4	7%	
	5	0%	

10- La notion de projet tel que décrite dans le document du Ministère devrait être précisé.

	0	-	
Désaccord	1	0%	5%
	2	5%	
Accord	3	34%	94%
	4	60%	
	5	1%	

11- Il est urgent et indispensable qu'on propose aux enseignants un modèle d'élaboration de projet.

	0	-	
Désaccord	1	3%	7%
	2	4%	
Accord	3	26%	93%
	4	67%	
	5	0%	

12- Dans mon département, le manque de formation des enseignants en électro-mécanique entraîne présentement une sous-utilisation des équipements et du matériel didactique.

	0	3%	
Désaccord	1	4%	30%
	2	26%	
Accord	3	37%	64%
	4	27%	
	5	3%	

13- Vous êtes capable de décrire ou d'expliquer ce qu'est l'évaluation formative.

	0	-	
Désaccord	1	9%	36%
	2	27%	
Accord	3	41%	64%
	4	23%	
	5	0%	

14- Vous êtes capable de développer des outils d'évaluation formative.

	0	-	
Désaccord	1	11%	42%
	2	31%	
Accord	3	39%	58%
	4	19%	
	5	0%	

15- Vous disposez du temps et des moyens nécessaires pour développer des outils d'évaluation formative.

	0	-	
Désaccord	1	68%	94%
	2	26%	
Accord	3	3%	6%
	4	3%	
	5	0%	

Hypothèse II

LES ENSEIGNANTS ONT BESOIN D'AIDE POUR CONCEVOIR, RÉALISER ET COMPLÉTER LE MATÉRIEL DIDACTIQUE NÉCESSAIRE À UN ENSEIGNEMENT DE QUALITÉ.

16- Lors de l'implantation du cours «Electromécanique de systèmes automatisés» des budgets d'implantation furent octroyés pour l'achat d'équipement et de matériel didactique. L'information reçue pour faire un achat éclairé était adéquate.

	0	-	
Désaccord	1	37%	71%
	2	34%	
Accord	3	19%	20%
	4	1%	
	5	9%	

17- Le matériel didactique (équipement) que vous possédez, lié à la nouvelle technologie (robots, automates programmables, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) s'intègre facilement dans un projet plus vaste reflétant la réalité industrielle.

	0	-	
Désaccord	1	4%	34%
	2	30%	
Accord	3	52%	62%
	4	10%	
	5	4%	

18- Le matériel didactique (documentation, expérience, etc.) accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) propose des activités d'apprentissage et une démarche suffisamment claires qui amènent les élèves à utiliser ces équipements.

	0	-	
Désaccord	1	22%	73%
	2	51%	
Accord	3	22%	23%
	4	1%	
	5	4%	

19- Le matériel didactique (documentation, expérience, etc.) accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) propose des activités d'apprentissage et une démarche suffisament claires pour que les élèves soient capables de déceler et de réparer les anomalies dans un système utilisant ces équipements.

	0	-	
Désaccord	1	22%	82%
	2	60%	
Accord	3	11%	12%
	4	1%	
	5	6%	

20-	La documentation technique et les activités d'apprentissage disponibles accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) sont pour la grande majorité rédigés en anglais.	Désaccord	0 - 1 3% 2 10%	13%
		Accord	3 29% 4 51% 5 7%	80%
21-	La structure des équipements automatisés utilisés pour l'enseignement de l'électromécanique favorise surtout le développement de l'aspect utilisation (programmation) chez l'élève.	Désaccord	0 3% 1 3% 2 17%	20%
		Accord	3 47% 4 21% 5 9%	68%
22-	L'information fournie par les compagnies productrices de matériel didactique est suffisamment abondante (fiche technique, cahier d'exercices, etc.) pour permettre une utilisation optimale des équipements liés à la nouvelle technologie.	Désaccord	0 - 1 23% 2 53%	76%
		Accord	3 19% 4 1% 5 4%	20%
23-	La documentation fournie par les compagnies productrices de matériel didactique faisant intervenir la nouvelle technologie est adaptée au niveau de l'élève.	Désaccord	0 - 1 20% 2 49%	69%
		Accord	3 24% 4 3% 5 4%	27%
24-	La présence d'enseignants de la discipline mécanique et électrotechnique est suffisante pour élaborer des projets faisant l'arrimage adéquat de ces deux disciplines incluant un bon dosage de notions de mécanique et d'électrotechnique.	Désaccord	0 - 1 21% 2 36%	57%
		Accord	3 21% 4 18% 5 4%	39%
25-	Pour le bien des élèves, il est nécessaire qu'on propose aux enseignants des projets concrets intégrant des notions de mécanique et d'électrotechnique impliquant la nouvelle technologie.	Désaccord	0 1% 1 3% 2 6%	9%
		Accord	3 24% 4 66% 5 0%	90%

26- Comme enseignant en électromécanique de systèmes automatisés, j'ai pu manipuler et connaître suffisament les équipements liés à la nouvelle technologie avant que les élèves les utilisent.

	0	-	
Désaccord	1	30%	77%
	2	47%	
Accord	3	13%	17%
	4	4%	
	5	6%	

27- Quel pourcentage des équipements utilisés dans le cadre des cours du secteur électrotechnique conviennent et peuvent être utilisés pour l'enseignement du cours «Electromécanique de systèmes automatisés».

	0	-	
Moins de 50%	1	17%	56%
	2	39%	
Plus de 50%	3	24%	33%
	4	9%	
	5	11%	

28- Quel pourcentage des équipements utilisés dans le cadre des cours du secteur mécanique industrielle conviennent et peuvent être utilisés pour l'enseignement du cours «Electromécanique de systèmes automatisés».

	0	5%	
Moins de 50%	1	13%	39%
	2	26%	
Plus de 50%	3	13%	17%
	4	4%	
	5	39%	

29- Quel pourcentage du matériel didactique (acétates, cahiers de lab. etc...) produit et/ou utilisé dans le cadre des cours du secteur électrotechnique convient et peut être utilisé pour l'enseignement du cours «Electromécanique de systèmes automatisés».

	0	3%	
Moins de 50%	1	31%	58%
	2	27%	
Plus de 50%	3	[illegible]	-
	4	7%	26%
	5	13%	

30- Quel pourcentage du matériel didactique (acétates, cahiers de lab. etc...) produit et/ou utilisé dans le cadre des cours du secteur mécanique industrielle convient et peut être utilisé pour l'enseignement du cours «Electromécanique de systèmes automatisés».

	0	7%	
Moins de 50%	1	17%	44%
	2	27%	
Plus de 50%	3	9%	12%
	4	3%	
	5	37%	

Hypothèse III

IL Y A DES BESOINS À COMBLER EN CE QUI A TRAIT À LA PRODUCTION D'ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE STRUCTURÉES, BASÉES SUR L'APPROCHE PAR PROJETS FAISANT INTERVENIR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AFIN QUE L'ÉLÈVE PUISSE ATTEINDRE LE NIVEAU DE PERFORMANCE EXIGÉ PAR LE MINISTÈRE.

31-	Les activités d'apprentissage présentement réalisées par vos élèves en électromécanique de systèmes automatisés reflètent la réalité industrielle.	Désaccord	0	-	63%
			1	7%	
			2	56%	
		Accord	3	35%	36%
			4	1%	
			5	1%	
32-	Parmi les activités d'apprentissage réalisées jusqu'à présent par vos élèves en électromécanique (dans le cadre de projets, exercices ou autres) la plupart faisaient intervenir à la fois des notions de mécanique et d'électrotechnique.	Désaccord	0	-	51%
			1	17%	
			2	34%	
		Accord	3	37%	46%
			4	9%	
			5	3%	
33-	Un support (soutien) me serait indispensable pour concevoir, réaliser ou compléter des activités d'apprentissage faisant intervenir de l'équipement industriel lié à la nouvelle technologie.	Désaccord	0	-	2%
			1	1%	
			2	1%	
		Accord	3	30%	96%
			4	66%	
			5	2%	
34-	Vous présentez habituellement aux élèves des activités d'apprentissage dans le cadre de projets dont l'enchaînement permet d'atteindre les objectifs de l'ensemble des modules.	Désaccord	0	1%	43%
			1	3%	
			2	40%	
		Accord	3	50%	56%
			4	6%	
			5	0%	
35-	Les activités d'apprentissage présentement réalisées en électromécanique sont préparées conjointement par les enseignants issus d'électrotechnique et de mécanique favorisant ainsi les échanges entre ces enseignants.	Désaccord	0	-	67%
			1	36%	
			2	31%	
		Accord	3	26%	29%
			4	3%	
			5	4%	

36- Les activités d'apprentissage proposées à l'élève font intervenir un dosage adéquat d'électrotechnique et de mécanique favorisant ainsi le développement d'une pensée électromécanique.

	0	-	
Désaccord	1	19%	59%
	2	40%	
Accord	3	34%	40%
	4	6%	
	5	1%	

37- A partir des activités d'apprentissage que vous proposées, l'élève serait en mesure de déceler et de réparer des anomalies sur un systèmes industriel.

	0	1%	
Désaccord	1	6%	42%
	2	36%	
Accord	3	56%	57%
	4	1%	
	5	0%	

38- Les activités d'apprentissage permettent à vos élèves d'accéder à un niveau de performance qui respecte les exigences du programme du Ministère.

	0	6%	
Désaccord	1	11%	37%
	2	26%	
Accord	3	51%	57%
	4	6%	
	5	0%	

39- Vous disposez du temps et des moyens nécessaires pour présenter aux élèves des activités d'apprentissage significatives et motivantes sous forme de projets.

	0	-	
Désaccord	1	44%	87%
	2	43%	
Accord	3	12%	12%
	4	0%	
	5	1%	

40- Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe proviennent d'autres programmes de formation professionnelle secondaire (ex.: électricien d'entretien dans l'industrie, mécanicien d'entretien I, tronc commun électricité, etc..).

	0	-	
Moins de 50%	1	17%	49%
	2	32%	
Plus de 50%	3	44%	50%
	4	6%	
	5	1%	

41- Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe proviennent de compagnies distributrices de matériel de laboratoire (ex.: Rhino, Lab-Volt, Heathkit, etc..).

	0	-	
Moins de 50%	1	29%	49%
	2	20%	
Plus de 50%	3	30%	38%
	4	8%	
	5	13%	

42- Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe sont suggérées par le Ministère pour dispenser le nouveau programme électromécanique.

Moins de 50%	0	4%	
	1	31%	62%
	2	31%	
Plus de 50%	3	24%	27%
	4	3%	
	5	6%	

43- Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe ont été crées par vous-même pour répondre aux besoins du nouveau programme.

Moins de 50%	0	3%	
	1	16%	46%
	2	30%	
Plus de 50%	3	31%	50%
	4	19%	
	5	1%	

44- Quel est le pourcentage approximatif du temps qui a été alloué depuis le début de la session à la réalisation de projets par vos élèves.

Moins de 50%	0	1%	
	1	49%	78%
	2	29%	
Plus de 50%	3	19%	20%
	4	1%	
	5	1%	

ANALYSE SECONDAIRE

Hypothèse 1

LES ENSEIGNANTS ONT DES BESOINS DE FORMATION TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE A COMBLER POUR DISPENSER ADQUATEMENT L'ENSEMBLE DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME PROPOSE PAR LE M.E.Q.

Les enseignants en électromécanique de systèmes automatisés affirment ne pas avoir reçu, au préalable, une formation adéquate lors de l'implantation de ce nouveau programme. Le manque de formation entraîne présentement une sous-utilisation des équipements et du matériel didactique.

En effet, les enseignants ne sont pas prêts à intégrer leurs connaissances dans des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle. Toutefois, ils affirment être en mesure de décrire ou d'expliquer l'approche pédagogique par projets et de développer un modèle pédagogique d'intervention conduisant à des projets bien structurés. Par contre, ils expriment fortement le besoin que le Ministère décrive davantage sa notion de projet et qu'il en propose un modèle d'élaboration.

Tant qu'à l'évaluation des activités d'apprentissage, les enseignants affirment être en mesure de décrire ou d'expliquer ce qu'est l'évaluation formative et d'en développer des outils. Toutefois, ils soulignent fortement ne pas disposer du temps et des moyens nécessaires à cette fin.

Parmi les affirmations exprimées autour de l'hypothèse 1, une seule paraît contradictoire. En effet, les enseignants disent, à l'énoncé no. 7, se sentir prêt à dispenser la nouvelle technologie alors qu'ils affirment également ne pas se sentir prêt à intégrer leurs connaissances dans des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle.

Hypothèse 11

LES ENSEIGNANTS ONT BESOIN D'AIDE POUR CONCEVOIR, REALISER ET COMPLETER LE MATERIEL DIDACTIQUE NECESSAIRE A UN ENSEIGNANT DE QUALITE

Les résultats obtenus autour de l'hypothèse II démontrent clairement que la documentation technique, le matériel didactique et les activités d'apprentissage disponibles, spécifiques aux nouvelles technologies impliqués dans le cours d'électromécanique de systèmes automatisés, sont incompatibles avec les exigences requises pour créer un environnement qui permettrait à l'élève de cheminer par ses propres moyens et avec l'aide de l'enseignant, à travers des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle et ce, avec les meilleurs outils pédagogiques en main.

En effet, le matériel didactique accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie ne propose pas les activités d'apprentissage et une démarche suffisamment claires pour amener l'élève à utiliser et/ou réparer ces équipements. L'information fournie par les compagnies qui produisent de ce matériel n'est pas suffisamment abondante pour permettre une utilisation optimale des nouvelles technologies (équipements). De plus, la grande majorité des documents techniques, du matériel didactique et des activités d'apprentissage disponibles, spécifiques aux nouvelles technologies sont rédigés en anglais.

Les résultats démontrent également que moins de 50% des équipements et du matériel didactique produits et/ou utilisés dans le cadre des cours du secteur électrotechnique et mécanique conviennent et peuvent être utilisés pour l'enseignement du cours "Electromécanique de systèmes automatisés".

Face à cette absence de moyens et sachant, de plus, que le programme d'études en électromécanique de systèmes automatisés constitue par sa diversité technologique un défi ne pouvant être relevé que par une

équipe MULTI-DISCIPLINAIRE, il semble, selon l'avis des répondants, que la présence d'enseignants de la discipline mécanique et électrotechnique ne soit pas suffisante pour élaborer des projets faisant l'arrimage adéquat de ces deux disciplines en incluant un bon dosage de notions de mécanique et d'électrotechnique.

A la lumière des affirmations exprimées dans le questionnaire d'enquête, il apparait nécessaire pour le bien des élèves, que l'on produise de la documentation technique, du matériel didactique et des activités d'apprentissage adaptés à leur niveau qui pourraient s'intégrer dans des projets concrets impliquant, à la fois, des notions de mécanique et d'électrotechnique liées aux nouvelles technologies.

Hypothèse 111

IL Y A DES BESOINS A COMBLER EN CE QUI A TRAIT A LA PRODUCTION D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE STRUCTUREES, BASEES SUR L'APPROCHE PAR PROJETS FAISANT INTERVENIR CES NOUVELLES TECHNOLOGIES AFIN QUE L'ELEVE PUISSE ATTEINDRE LE NIVEAU DE PERFORMANCE EXIGE PAR LE M.E.Q.

Les activités d'apprentissage présentement réalisées par les élèves d'électromécanique de systèmes automatisés ne reflètent pas la réalité industrielle et ne sont pas préparées conjointement par les enseignants issus de l'électrotechnique et de la mécanique.

Près de la moitié de ces activités d'apprentissage proviennent d'autres programmes de formation professionnelle de niveau secondaire (ex.: électricien d'entretien dans l'industrie, etc...) et ne reflètent donc pas l'idée d'ensemble d'un projet qui devrait englober, à la fois, autant les notions d'électrotechnique et de mécanique liées aux nouvelles technologies.

De plus, une très forte majorité des enseignants affirment ne pas disposer du temps et des moyens nécessaires pour présenter aux élèves des

activités d'apprentissage significatives et motivantes sous forme de projets. D'ailleurs, près de 50% des enseignants ont répondu que moins de 25% du temps était alloué à la réalisation de projets par les élèves.

Les enseignants d'électromécanique affirment donc devoir préparer plus de 50% des activités d'apprentissage. Mais ces activités ne font pas partie d'un projet qui reflète la réalité industrielle. Les élèves réalisent des activités soient d'électrotechnique, de mécanique, d'hydraulique ou d'informatique et ne sont pas insi confrontés à développer une pensée globale d'électromécanicien de systèmes automatisés.

A la lumière de ces affirmations, c'est sans doute pourquoi près de 95% des enseignants expriment le besoin d'un support pour concevoir, réaliser ou compléter des activités d'apprentissage faisant intervenir de l'équipement industriel lié aux nouvelles technologies.

Toutefois, certaines affirmations viennent contredire les résultats exprimés ci-haut. En effet, les enseignants affirment présenter habituellement aux élèves des activités d'apprentissage dans le cadre de projets dont l'enchaînement permet d'atteindre les objectifs de l'ensemble des modules. De plus, ils affirment que les activités d'apprentissage qu'ils proposent à l'élève font intervenir un dosage adéquat d'électrotechnique et de mécanique et que celui-ci serait en mesure, à partir de celles-ci, de déceler et de réparer des anomalies sur un système industriel.

Ces affirmations sont contradictoires puisque, rappelons le, les mêmes enseignants ont affirmé également que moins de 25% du temps était alloué à la réalisation de projets par les élèves et que les activités d'apprentissage réalisées présentement n'étaient pas préparées conjointement et ne reflétaient pas la réalité industrielle.

Comme dernier élément contradictoire, on affirme que les activités d'apprentissage permettent aux élèves d'accéder à un niveau de performance qui respecte les exigences du programme du M.E.Q. alors que dans

son programme, le M.E.Q. privilégie une approche par projets dont les situations d'apprentissage s'apparentent à la réalité du milieu industriel. Cette approche doit également considérer l'apport d'outils d'évaluation formative.

DIAGNOSTICS DE L'ENQUETE

Notre enquête en milieu scolaire identifie les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves du secondaire professionnel inscrits au nouveau cours d'électromécanique de systèmes automatisés et illustre bien le contexte vécu tant par les élèves que les enseignants.

Les observations et les entrevues effectuées nous ont permis, dans un premier temps, de bien identifier les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves ainsi que leurs causes possibles. Dans un second temps, nous avons voulu vérifier à l'échelle de la province, ce qui nous paraissait être les causes les plus probables. Nous en avions ainsi retenu trois et les résultats de l'enquête sont venus confirmer ces hypothèses et aboutissent essentiellement sur les trois causes suivantes:

- manque de formation initiale,
- manque d'outils pédagogiques,
- manque d'activités d'apprentissage significatives.

Manque de formation initiale

Les enseignants n'ont pas reçu, avant et pendant, l'implantation du nouveau programme, suffisamment de formation technique et pédagogique.

Manque d'outils pédagogiques

Les volumes et le matériel didactique spécifiques aux nouvelles technologies impliquées dans le programme sont pratiquement inexistants ou incompatibles avec le niveau des élèves. Tant qu'à la documentation qui accompagne les équipements spécialisés, elle est surtout rédigée en anglais et s'adresse principalement à l'individu qui possède déjà un bon dosage de notions théoriques et pratiques.

Manque d'activités d'apprentissage significatives

> Sans suffisamment de formation et d'outils pédagogiques en main, les enseignants ne sont pas en mesure présentement de visualiser, coordonner et préparer des activités d'apprentissage significatives, sous forme de projets, qui permettraient à l'élève d'acquérir une démarche analytique et une vision globale conforme à la réalité d'une industrie automatisée. De plus, ils sont bien loin présentement d'envisager, préparer des instruments adaptés d'évaluation formative pour chapeauter le tout.

Dans ce contexte, qui relève des trois causes précités, les enseignants composent tant bien que mal avec les connaissances, les ressources et les moyens à leur disposition. Ils préparent et expérimentent eux-mêmes la majorité de leurs activités d'apprentissage et ils sont parfois contraints, entre deux de ces activités, d'apprendre la théorie en même temps que les élèves. La matière est ainsi dispensée de façon fragmentaire, sans que l'on fasse appel à la réalité industrielle, à la réalisation d'un objet technique ou d'un système automatisé pour susciter le besoin de connaissances de l'élève et profiter de l'occasion pour lui communiquer une approche méthodologique adéquate face à un problème technique. Ainsi, en atelier, l'élève applique d'une façon dogmatique, les notions et les concepts acquis en classe et son apprentissage ne se limite qu'à les retenir.

L'élève doit pouvoir relever des défis technologiques qui respectent ses limites. Toutefois, il faut qu'il lui soit possible de cheminer à travers une documentation adaptée à son niveau, fonction de ses connaissances acquises, de son âge, de son degré d'autonomie et qui cadre dans des activités d'apprentissage bien dosées des différentes notions impliquées en électromécanique de systèmes automatisés.

De cause à effet, l'élève développe, petit à petit, une philosophie de facilité ne cernant pas l'ampleur de défi à relever, provoquant chez-lui

l'illusion de savoir. Les enseignants, eux, n'ont pas le temps ni les moyens nécessaires présentement pour agrémenter leur cours. Ils éprouvent, d'abord, le besoin de consacrer leur temps et leur énergie à essayer de comprendre et de situer, dans la réalité industrielle, les nouvelles technologies impliquées dans le programme.

RECOMMANDATIONS

L'évolution rapide des technologies nous amène à reconsidérer sans cesse nos orientations techniques et pédagogiques. L'enseignement de l'électromécanique de systèmes automatisés n'échappe pas à cette règle. Toutefois, notre enquête est venue démontrer qu'il y avait, dans ce domaine, tant chez les élèves que les enseignants, un essouflement caractérisé par l'arrivée massive des nouvelles technologies impliquées.

Pour remédier aux problèmes soulevés par cette situation il faudrait, en plus d'une préparation complémentaire, venir en aide aux enseignants tant du point de vue technique que pédagogique. Cette aide extérieur consisterait à produire des activités d'apprentissage significatives, sous forme de projets, qui permettraient à l'élève d'acquérir une démarche analytique et une vision globale conforme à la réalité d'une industrie automatisée. Il faudrait également concevoir, réaliser et compléter du matériel didactique ainsi que des documents, techniques et pédagogiques, adaptés au niveau de l'élève et en fonction des nouvelles technologies, pour accompagner ces activités d'apprentissage. De plus, pour que l'élève se sente guidé et perçoive bien l'itinéraire pédagogique, il faudrait accompagner ce matériel d'instruments adaptés d'évaluation formative.

Les activités d'apprentissage devraient être choisies de telle façon:

- qu'on puisse les doser, à la fois, de notions d'électrotechnique et de mécanique liées aux nouvelles technologies,
- qu'on puisse en proportionner les difficultés aux capacités de l'élève,
- que les connaissances nouvelles qu'elles nécessitent soient acquises avant ou à l'occasion de l'activité,
- que le savoir de l'élève forme, peu à peu, un tout organisé et complet,
- que l'ensemble des connaissances acquises par l'élève s'appuient sur les notions fondamentales afin qu'ils en perçoivent l'utilité

et qu'elles soient plus facilement transférables.

- que l'enseignant puisse assurer à la fois le rendement technique et pédagogique en créant le besoin et le désir de connaître et en jetant, au bon moment, les "semences d'intérêt".

De son coté l'élève apprendrait à mettre en valeur son savoir dans l'action et prendrait conscience de son futur rôle dans l'industrie. Il aurait le sentiment d'affronter de vrais problèmes et de relever des défis technologiques. Il développerait, par le métier, ses facultés intellectuelles et l'ensemble de sa personnalité. Ainsi, l'élève prendrait goût à son ouvrage, chercherait lui-même des solutions, ferait preuve d'esprit de décision dans le choix des modalités d'exécution. Il aurait la possibilité de vérifier lui-même son raisonnement par le résultat pratique obtenu, de mesurer l'importance des rapports qui existent entre les notions théoriques et l'expérience concrète.

Pour l'enseignant, des projets bien structurés lui permettrait en effet d'utiliser la curiosité intellectuelle de l'élève, de lier les explications théoriques aux conditions pratiques de fonctionnement et de prévoir des phases d'application, en atelier, qui permettraient d'utiliser le savoir fraîchement acquis mais cette fois, dans la perspective d'un tout exaltant qui reflète la réalité industrielle et les nouvelles technologies.

CONCLUSION

Le rapport présente les principales étapes de cette recherche qui avait pour but d'identifier les problèmes d'apprentissage rencontrés par les élèves suivant le cours "Electromécanique de systèmes automatisés" et d'en dégager les causes.

Pour recueillir les données de la recherche, nous avons utilisé trois instruments d'enquête c'est-à-dire, une grille d'observation et un questionnaire d'entrevue destiné aux élèves de trois écoles et un questionnaire destiné à l'ensemble des enseignants d'électromécanique de systèmes automatisés de la province.

Les résultats obtenus à partir de la grille d'observation et des entrevues nous ont permis d'énoncer, avec le plus de précision possible, l'ensemble des problèmes d'apprentissage découlant de la situation déficiente vécue. Les résultats du questionnaire provincial sont venus, eux, confirmer et clarifier les trois hypothèses de causes émises lors de l'enquête restreinte.

Ainsi, de façon générale, nous avons pu constater que l'élève, en plus de ne pas avoir une démarche analytique, ne visualise pas l'articulation qui existe entre les disciplines impliquées en électromécanique de systèmes automatisés et ne possède pas non plus, une vision globale conforme à la réalité du milieu industriel.

Pour remédier à cette situation, nous croyons donc, qu'il faudrait confronter l'élève à des activités d'apprentissage significatives, sous forme de projets, bien dosées à la fois de notions d'électrotechnique et de mécanique liées aux nouvelles technologies. Ces activités d'apprentissage devraient être accompagnées des documents pédagogiques et du matériel didactique nécessaires ainsi que les instruments adaptés d'évaluation formative.

De telles activités auraient pour double visée d'améliorer la qualité de la formation des jeunes et la compétence professionnelle de leurs maîtres. En plus de combler des besoins de matériel didactique et de formation technique, elles stimuleraient en effet, les intuitions pédagogiques des enseignants et les conduiraient vers une plus grande capacité de diversification des activités d'apprentissage. L'enseignant pourrait même profiter des "semences d'intérêt" susciter par les différentes étapes de l'activité d'apprentissage pour intégrer à son enseignement plusieurs concepts fondamentaux de base parfois difficiles à communiquer. L'élève de son coté pourrait cheminer à partir de documents pédagogiques et de matériels didactiques adaptés à son niveau. Il se familiariserait avec la terminologie et serait amené à développer une démarche analytique logique face à un problème technique.

L'évolution rapide des technologies nous oblige sans cesse à repenser nos interventions pédagogiques afin de les rendre ou du moins, de les maintenir efficace. L'élève doit être en mesure, à partir des activités d'apprentissage qu'il vit à l'école, de réinvestir ses connaissances dans la réalité industrielle et de les adapter à cette évolution.

ANNEXES

ANNEXE 1: Grille d'observation

ANNEXE 2: Questionnaire d'entrevue

ANNEXE 3: Hypothèses de causes validées

ANNEXE 4: Questionnaire provincial

ANNEXE 1

GRILLE D'OBSERVATION

L'objectif de cette grille vise à aider l'observateur à faire une observation plus systématisée de l'enseignement de l'électromécanique. Son attention sera focalisée sur certaines variables de cet enseignement et sur certains comportements de l'élève pouvant conduire à l'identification des problèmes d'apprentissage de ce dernier et ce, afin de nous permettre d'en dégager les causes. Cette grille se veut donc une étape vers la découverte des problèmes d'apprentissage de l'élève.

N.B. Un crochet dans la parenthèse signifie que l'observateur n'est pas en mesure de se prononcer sur l'item.

1- ORGANISATION PHYSIQUE DES ENSEIGNEMENTS THEORIQUE ET PRATIQUE

1.1 L'aménagement des bureaux permet au enseignants issus de l'électrotechnique et de la mécanique de travailler conjointement, 0 25 50 75 100 ( )

1.2 l'horaire favorise la collaboration entre les enseignants issus de l'électrotechnique et de la mécanique, 0 25 50 75 100 ( )

1.3 les équipements d'électrotechnique et de mécanique sont réunis dans un même local. 0 25 50 75 100 ( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

2- ACTIVITES D'APPRENTISSAGE THEORIQUE PRESENTEES AUX ELEVES

2.1 Les activités sont conformes aux programmes, 0 25 50 75 100 ( )

2.2 l'enseignant semble à l'aise avec la matière enseignée, 0 25 50 75 100 ( )

2.3 l'enseignant utilise dans son enseignement des exemples tirés de l'industrie, 0 25 50 75 100 ( )

2.4 l'approche utilisé par l'enseignant pour chacun des modules permettra à celui-ci de couvrir l'ensemble du programme en respectant les objectifs du Ministère,

0 25 50 75 100 ( )

2.5 l'approche utilisée pour dispenser la matière amène l'élève à acquérir les connaissances de base communes aux technologies mécaniques et électriques de façon à ce qu'il puisse faire des liens, des rapprochements et maximiser le développement d'une pensée électromécanique.

0 25 50 75 100 ( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

3- COMPORTEMENTS OBSERVABLES DES ELEVES DURANT LES ACTIVITES D'APPRENTISSAGE THEORIQUES

3.1 L'élève témoigne de l'intérêt face à l'enseignement dispensé, 0 25 50 75 100 ( )

3.2 l'élève prend des notes de cours, 0 25 50 75 100 ( )

3.3 l'élève réfère à la documentation qui accompagne la leçon, 0 25 50 75 100 ( )

3.4 l'élève pose des questions, 0 25 50 75 100 ( )

3.5 dans ses interventions on voit que l'élève comprend et fait des liens avec la pratique, 0 25 50 75 100 ( )

3.6 l'élève remet ses travaux à temps, 0 25 50 75 100 ( )

3.7 l'élève remet des travaux soignés, 0 25 50 75 100 ( )

3.8 l'élève est à l'heure, 0 25 50 75 100 ( )

3.9 l'élève ne perd pas de temps. 0 25 50 75 100 ( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

4- ACTIVITES D'APPRENTISSAGE PRATIQUES PRESENTEES AUX ELEVES

4.1 Les activités sont conformes au programme, 0 25 50 75 100 ( )

4.2 les activités s'inscrivent dans le cadre d'un projet, 0 25 50 75 100 ( )

4.3 les activités réunissent des notions de mécanique et d'électrotechnique, 0 25 50 75 100 ( )

4.4 les activités préparent l'élève à exécuter des tâches relatives aux fonctions d'ouvrier qualifié en électromécanique, 0 25 50 75 100 ( )

4.5 les activités amènent l'élève à s'impliquer dans la démarche et à développer: 0 25 50 75 100 ( )

- le sens des responsabilités, ( )
- le goût du travail bien fait, ( )
- l'esprit critique, ( )
- l'initiative, ( )
- l'ingéniosité. 0 25 50 75 100 ( )

4.6 les activités proposées à l'élève semblent correspondre à leurs attentes, 0 25 50 75 100 ( )

4.7 les activités reflètent la réalité industrielle. 0 25 50 75 100 ( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

5- COMPORTEMENTS OBSERVABLES DES ELEVES DURANT LA REALISATION DES ACTIVITES D'APPRENTISSAGE PRATIQUES

5.1	Les élèves sont ponctuels: - arrivent à l'heure, - partent à l'heure.	0 25 50 75 100	( )
5.2	les élèves maximisent l'utilisation de leurs temps, il n'y a pas de perte de temps,	0 25 50 75 100	( )
5.3	les élèves lisent préalablement les données de l'expérience,	0 25 50 75 100	( )
5.4	les élèves sont en mesure, avant l'expérience, d'énoncer la méthode d'exécution,	0 25 50 75 100	( )
5.5	les élèves suivent une démarche logique dans l'exécution de leurs expériences,	0 25 50 75 100	( )
5.6	les élèves réfèrent constamment au professeur,	0 25 50 75 100	( )
5.7	les élèves ont le souci de la perfection dans le travail qu'ils accomplissent,	0 25 50 75 100	( )
5.8	les élèves suggèrent d'autres activités d'apprentissage,	0 25 50 75 100	( )
5.9	entre les élèves, un esprit d'équipe et d'entraide règne à l'atelier,	0 25 50 75 100	( )
5.10	les élèves ont une attitude sécuritaire.	0 25 50 75 100	( )

REMARQUES _____

_____

_____

_____

ANNEXE 2

ENTREVUES AVEC LES ELEVES

L'objectif de cet instrument vise à guider le déroulement des entrevues avec les élèves à partir d'une série de thèmes pré-identifiés.

Des questions accompagnent, à titre d'exemple, chacun des thèmes énoncés ci-dessous. L'intervieweur n'est pas tenu d'utiliser nécessairement toutes les questions. Il peut, s'il le juge à propos, en formuler d'autres afin de s'ajuster aux commentaires, aux attentes et/ou aux appréhensions soulevés par l'élève.

- LES PERCEPTIONS INITIALES DE L'ELEVE FACE A L'ELECTROMECANIQUE DE SYSTEMES AUTOMATISES.

  - Pourquoi as-tu choisi l'électromécanique?
  - Qu'est-ce que tu es venu chercher en électromécanique?
  - Autres.

- LES ATTENTES DE L'ELEVE FACE A SON FUTUR ROLE DANS L'INDUSTRIE.

  - Est-ce que tu serais capable de décrire le travail d'un électromécanicien de systèmes automatisés dans l'industrie?
  - Quel genre de travail t'attends dans l'industrie?
  - Autres.

- LES RELATIONS QUE L'ELEVE FAIT ENTRE LES ACTIVITES PRATIQUES QU'IL REALISE ET L'INDUSTRIE.

  - Est-ce que les laboratoires que tu réalises ressemblent à ce que tu vas faire dans l'industrie?
  - Est-ce que tu auras à poser les mêmes gestes en industrie qu'à l'école? Dans quelle proportion?
  - Autres.

- L'ECART ENTRE LES ACTIVITES PRATIQUES QUE L'ELEVE REALISE ET SES ATTENTES INITIALES.

  - Quel genre d'atelier t'attendais-tu à avoir lorsque tu as débuté en électromécanique?
  - Quel sorte de travail aurais-tu aimé faire en atelier?
  - Autres.

- L'ITINERAIRE PEDAGOGIQUE ET LE TYPE D'ATELIER REALISE PAR LES ELEVES.

  - Est-ce que tu sais à l'avance (une ou plusieurs semaines) sur quoi vont porter les leçons théoriques et les ateliers?
  - Vous arrive-t-il de réaliser des projets qui utilisent autant de notions d'électrotechnique et de mécanique?
  - Autres.

- L'APPROCHE OU LA METHODOLOGIE UTILISEE PAR L'ELEVE EN ATELIER.

  - Est-ce important pour toi de lire les instructions avant de réaliser un travail en atelier?
  - Est-ce que tu as à consulter les livres du manufacturier qui accompagnent les équipements pour réaliser tes laboratoires?
  - Est-ce que tu sais comment t'y prendre pour étudier et résoudre un problème technique?
  - Autres.

- LE NIVEAU DE COMPREHENSION DES MANUELS TECHNIQUES.

  - Serais-tu capable de comprendre des manuels techniques qui accompagnent les équipements spécialisés sur un système industriel automatisé?
  - Peux-tu lire et comprendre les instructions en anglais?
  - Autres.

LES CAPACITES DE L'ELEVE D'OCCUPER UN POSTE D'ELECTROMECANICIEN DE SYSTEMES AUTOMATISES DANS L'INDUSTRIE

- Est-ce que tu te sens prêt à entretenir et dépanner des systèmes automatisés dans l'industrie?
- Est-ce que la formation que tu as reçue te seras utile dans l'industrie?
- Autres.

ANNEXE 3

HYPOTHESES VALIDEES

1- Perfectionnement (préparation) des enseignants

Il semble que l'implantation rapide du nouveau programme "Electromécanicien de systèmes automatisés" n'ait été précécé d'aucune ou de peu de formation technique des enseignants. Pourtant des connaissances relativement nouvelles doivent y être dispensées comme en font foi les codes et titres suivants: 294-313 Micro-ordinateurs et périphériques, 294-322 Microprocesseurs et périphériques, 294-343 Autometes programmables, 294-352 Robots industriels, etc... Nous croyons que les enseignants peuvent manquer de formation technique (théorique et pratique) permettant d'enseigner l'ensemble des contenus d'apprentissage du programme proposé par le Ministère.

L'approche pédagogique qu'on privilégie dans le document ministériel est l'approche par projets. Un ensemble de projets bien enchaînés devraient permettre d'atteindre les objectifs de l'ensemble des modules, un même projet pouvant couvrir plus d'un module. De plus, on privilégie comme mode d'évaluation, l'évaluation formative. Est-ce que les enseignants peuvent développer seuls un modèle d'intervention conduisant à des projets bien structurés couvrant l'ensemble des modules soutenus par des outils d'évaluation formative?

NOUS POSONS DONC L'HYPOTHESE QUE LES ENSEIGNANTS ONT DES BESOINS DE FORMATION TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE A COMBLER POUR REMPLIR ADEQUATEMENT CETTE MISSION

2. L'équipement et le matériel didactique

Il semble que le matériel didactique présentement disponible sur le marché, dans le domaine de l'électromécanique, ne répond as adéquatement à l'ensemble des besoins de l'enseignement.

A titre d'exemples:

a) La structure de certains équipements automatisés utilisés pour l'enseignement de l'électromécanique est plutôt orientée vers l'aspect utilisation et ne favorise pas l'aspect dépannage car ces équipements permettent difficilement des interventions qui offrent aux élèves la possibilité de voir, toucher, réparer, modifier ou dépanner ceux-ci. De plus, le manque d'information et le manque de préparation chez les enseignants face à ces équipements entraînent parfois une sous-utilisation de ceux-ci.

b) Pour plusieurs parties du programme "Electromécanicien de systèmes automatisés", il semble que la seule documentation pertinente disponible pour l'enseignant soit la documentation fournie par les compagnies distributrices de matériel automatisé industriel. Hors, la préoccupation première de ces entreprises est la vente de matériel et non la formation des élèves (techniciens). Il en résulte que cette documentation, pour la plupart anglaise et parfois incomplète (conçue ainsi pour ne pas révéler de secret de conception), est non adaptée au niveau de l'élève et présente des carences évidentes.

Les enseignants auront donc à concevoir, à réaliser ou compléter eux-mêmes le matériel didactique faisant intervenir de l'équipement industriel (robots, automates programmables, micro-ordinateurs, etc...). Nous pensons qu'ils ne peuvent le faire présentement faute de temps et du manque de soutien.

NOUS POSONS DONC L'HYPOTHESE QUE LES ENSEIGNANTS ONT BESOIN D'AIDE POUR CONCEVOIR, REALISER ET COMPLETER LE MATERIEL DIDACTIQUE NECESSAIRE A UN ENSEIGNEMENT DE QUALITE

3. Activités d'apprentissage

Des hypothèses 1 et 2 soit:

"Que les enseignants ont des besoins de formation technique et pédagogique pour répondre adéquatement aux exigences de formation du programme
et
que les enseignants ont besoin d'aide pour concevoir, réaliser et compléter le matériel didactique"
peuvent découler des carences au niveau d'activités d'apprentissage pertinentes telles que proposées par les approches pédagogiques décrites dans le programme du Ministère.

NOUS POSONS DONC L'HYPOTHESE QU'IL Y A DES BESOINS A COMBLER EN CE QUI A TRAIT A LA PRODUCTION D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE STRUCTUREES, BASEES SUR L'APPROCHE PAR PROJETS FAISANT INTERVENIR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AFIN QUE L'ELEVE PUISSE ATTEINDRE LE NIVEAU DE PERFORMANCE EXIGE PAR LE MINISTERE

ANNEXE 4

UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

Avant-projet de recherche

PPMEP

Discipline: Electromécanique

Questionnaire d'enquête

Note: Les réponses à ce questionnaire seront traitées de façon à préserver l'anonymat des répondants.

Le 12 février 1985

Laurier Dupont
Yves Ricard
Pour l'équipe de recherche

POPULATION VISEE: Ces questionnaires s'adressent aux enseignants concernés par le programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés.

Identification

Avant d'intégrer l'électromécanique, j'enseignais:

a) l'électrotechnique (précisez l'option)

_____

b) la mécanique (précisez)

_____

c) autres (précisez)

_____

d) vous en êtes à votre première ou deuxième année d'expérimentation en électromécanique? (précisez)

_____

PROTOCOLE DE REPONSE: Pour vous aider à répondre de façon rapide et précise nous vous suggérons de lire attentivement chaque question. De plus, il est important de répondre à toutes les questions en n'encerclant qu'une seule réponse.

MODE DE RETOUR: Une enveloppe de retour prévue à cet effet accompagne votre questionnaire.

DELAIS: Pour la bonne marche de l'enquête, ce questionnaire devrait être retourné avant le 28 février 1985.

Monsieur,

Le nouveau programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés constitue par sa diversité technologique, un défi d'envergure ne pouvant être relevé que par une équipe multi-disciplinaire d'enseignants issus principalement des secteurs de la mécanique industrielle et de l'électrotechnique. Toutefois, l'arrivée massive de nouvelles technologies n'est pas sans occasionner des problèmes d'adaptation dans tous les milieux, y compris celui de l'enseignement. Il arrive que ce soit un manque de soutien, de temps et/ou de ressources matérielles qui ralentissent en effet nos possibilités d'adaptation.

Ainsi, il semble que l'implantation rapide de ce programme n'ait été précédé d'aucune ou de peu de formation technique et pédagogique. De plus, les volumes et le matériel didactique spécifiques à cette nouvelle technologie sont pratiquement inexistants ou incompatibles avec le niveau de difficulté exigé. Tant qu'à la documentation qui accompagne les équipements, elle semble purement industrielle et s'apparente surtout à de l'information technique de mise en service et d'exploitation.

Puisque les enseignants concernés proviennent principalement des secteurs de la mécanique industrielle et de l'électrotechnique, il semble qu'il leur soit difficile de percevoir, d'identifier ou de choisir judicieusement des projets d'électromécanique, c'est-à-dire, intégrant les deux disciplines, permettant ainsi d'atteindre les objectifs de l'ensemble des modules.

Tous ces éléments problématiques semblent donc rendre plus difficile la vision, la coordination et la préparation d'activités d'apprentissages structurées, basées sur l'approche privilégiée par le M.E.Q., c'est-à-dire, une approche par projets faisant intervenir les nouvelles technologies ainsi que des outils d'évaluation formative.

De ce fait, nous sollicitons quelques minutes de votre temps, afin que nous puissions identifier vos besoins à partir du questionnaire ci-joint. Ce questionnaire découle d'une consultation menée auprès de cinq groupes d'enseignants offrant le programme d'études de niveau secondaire en électromécanique de systèmes automatisés. Cette consultation a été faite à partir de trois hypothèses formulées par le groupe de recherche PPMEP.

HYPOTHESE 1

LES ENSEIGNANTS ONT DES BESOINS DE FORMATION TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE A COMBLER POUR DISPENSER ADEQUATEMENT L'ENSEMBLE DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME PROPOSE PAR LE M.E.Q.

C'est autour de cette hypothèse que nous vous invitons à prendre position à partir d'une série de quinze questions ayant pour but d'établir ce qui répondrait le mieux à vos intérêts et besoins prioritaires.

	Entièrement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Entièrement d'accord	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
1. Vous êtes un enseignant en électromécanique. Vous avez préalablement reçu une préparation adéquate à cette fin. (Ex. cours sur les automates programmables aux Cégeps de Jonquière et de Montmorency, cours de formation organisés par le MEQ, cours en industrie, stages industriels, cours dispensés par des vendeurs d'équipements industriels, etc.)	1	2	3	4	5	
2. Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie électrotechnique du programme proposé par le MEQ. Vous maîtrisez (vous êtes à l'aise avec) les contenus théoriques permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.	1	2	3	4	5	
3. Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie mécanique du programme proposé par le MEQ. Vous maîtrisez (vous êtes à l'aise avec) les contenus théoriques permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.	1	2	3	4	5	

	Entièrement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Entièrement d'accord	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
4. Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie électrotechnique du programme proposé par le MEQ. Vous possédez la formation pratique nécessaire permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.	1	2	3	4	5	
5. Vous êtes un enseignant en électromécanique et vous avez à dispenser la partie mécanique du programme proposé par le MEQ. Vous possédez la formation pratique nécessaire permettant de dispenser les connaissances liées à la nouvelle technologie.	1	2	3	4	5	
6. Votre préparation, vos connaissances de la nouvelle technologie vous permettent d'élaborer des activités d'apprentissage qui rencontrent les objectifs du Ministère, c'est-à-dire, d'intégrer vos connaissances dans des projets concrets qui reflètent la réalité industrielle.	1	2	3	4	5	
7. Avec les connaissances acquises, vous vous sentez prêt à dispenser cette nouvelle technologie.	1	2	3	4	5	
8. Vous êtes capable de décrire ou d'expliquer l'approche pédagogique par projets.	1	2	3	4	5	
9. Vous êtes capable de développer un modèle pédagogique d'intervention conduisant à des projets bien structurés.	1	2	3	4	5	

	Entièrement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Entièrement d'accord	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
10. La notion de projet tel que décrite dans le document du Ministère devrait être précisé.	1	2	3	4	5	
11. Il est urgent et indispensable qu'on propose aux enseignants un modèle d'élaboration de projet.	1	2	3	4	5	
12. Dans mon département, le manque de formation des enseignants en électromécanique entraîne présentement une sous-utilisation des équipements et du matériel didactique.	1	2	3	4	5	
13. Vous êtes capable de décrire ou d'expliquer ce qu'est l'évaluation formative.	1	2	3	4	5	
14. Vous êtes capable de développer des outils d'évaluation formative.	1	2	3	4	5	
15. Vous disposez du temps et des moyens nécessaires pour développer des outils d'évaluation formative.	1	2	3	4	5	

HYPOTHESE II

LES ENSEIGNANTS ONT BESOIN D'AIDE POUR CONCEVOIR, REALISER ET COMPLETER LE MATERIEL DIDACTIQUE NECESSAIRE A UN ENSEIGNEMENT DE QUALITE.

C'est autour de cette hypothèse que nous vous invitons à prendre position à partir d'une série de quinze questions ayant pour but d'établir ce qui répondrait le mieux à vos intérêts et besoins prioritaires.

	Entièrement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Entièrement d'accord	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
16. Lors de l'implantation du cours "Electromécanique de systèmes automatisés" des budgets d'implantation furent octroyés pour l'achat d'équipement et de matériel didactique. L'information reçue pour faire un achat éclairé était adéquate.	1	2	3	4	5	
17. Le matériel didactique (équipement) que vous possédez, lié à la nouvelle technologie (robots, automates programmables, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) s'intègre facilement dans un projet plus vaste reflétant la réalité industrielle.	1	2	3	4	5	
18. Le matériel didactique (documentation, expérience, etc.) accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) propose des activités d'apprentissage et une démarche suffisamment claires qui amènent les élèves à utiliser ces équipements.	1	2	3	4	5	

	Entièrement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Entièrement d'accord	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
19. Le matériel didactique (documentation, expérience, etc.) accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) propose des activités d'apprentissage et une démarche suffisament claires pour que les élèves soient capables de déceler et de réparer les anomalies dans un système utilisant ces équipements.	1	2	3	4	5	
20. La documentation technique et les activités d'apprentissage disponibles accompagnant les équipements liés à la nouvelle technologie (robots, automates, micro-ordinateurs, servo-valves, etc.) sont pour la grande majorité rédigés en anglais.	1	2	3	4	5	
21. La structure des équipements automatisés utilisés pour l'enseignement de l'électromécanique favorise surtout le développement de l'aspect utilisation (programmation) chez l'élève.	1	2	3	4	5	
22. L'information fournie par les compagnies productrices de matériel didactique est suffisamment abondante (fiche technique, cahier d'exercices, etc.) pour permettre une utilisation optimale des équipements liés à la nouvelle technologie.	1	2	3	4	5	
23. La documentation fournie par les compagnies productrices de matériel didactique faisant intervenir la nouvelle technologie est adaptée au niveau de l'élève.	1	2	3	4	5	

	Entièrement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Entièrement d'accord	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
24. La présence d'enseignants de la discipline mécanique et électrotechnique est suffisante pour élaborer des projets faisant l'arrimage adéquat de ces deux disciplines incluant un bon dosage de notions de mécanique et d'électrotechnique.	1	2	3	4	5	
25. Pour le bien des élèves, il est nécessaire qu'on propose aux enseignants des projets concrets intégrant des notions de mécanique et d'électrotechnique impliquant la nouvelle technologie.	1	2	3	4	5	
26. Comme enseignant en électromécanique de systèmes automatisés, j'ai pu manipuler et connaître suffisament les équipements liés à la nouvelle technologie avant que les élèves les utilisent.	1	2	3	4	5	

	(0-25%)	(25-50%)	(50-75%)	(75-100%)	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
27. Quel pourcentage des équipements utilisés dans le cadre des cours du secteur électrotechnique conviennent et peuvent être utilisés pour l'enseignement du cours "Electromécanique de systèmes automatisés".	1	2	3	4	5	
28. Quel pourcentage des équipements utilisés dans le cadre des cours du secteur mécanique industrielle conviennent et peuvent être utilisés pour l'enseignement du cours "Electromécanique de systèmes automatisés".	1	2	3	4	5	
29. Quel pourcentage du matériel didactique (acétates, cahiers de lab. etc.) produit et/ou utilisé dans le cadre des cours du secteur électrotechnique convient et peut être utilisé pour l'enseignement du cours "Electromécanique de systèmes automatisés".	1	2	3	4	5	
30. Quel pourcentage du matériel didactique (acétates, cahiers de lab. etc.) produit et/ou utilisé dans le cadre des cours du secteur mécanique industrielle convient et peut être utilisé pour l'enseignement du cours "Electromécanique de systèmes automatisés".	1	2	3	4	5	

HYPOTHESE 111

IL Y A DES BESOINS A COMBLER EN CE QUI A TRAIT A LA PRODUCTION D'ACTIVITES D'APPRENTISSAGE STRUCTUREES, BASEES SUR L'APPROCHE PAR PROJETS FAISANT INTERVENIR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AFIN QUE L'ELEVE PUISSE ATTEINDRE LE NIVEAU DE PERFORMANCE EXIGE PAR LE MINISTERE.

C'est autour de cette hypothèse que nous vous invitons à prendre position à partir d'une série de quatorze questions ayant pour but d'établir ce qui répondrait le mieux à vos intérêts et besoins prioritaires.

	Entièrement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Entièrement d'accord	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
31. Les activités d'apprentissage présentement réalisées par vos élèves en électromécanique de systèmes automatisés reflètent la réalité industrielle.	1	2	3	4	5	
32. Parmi les activités d'apprentissage réalisées jusqu'à présent par vos élèves en électromécanique (dans le cadre de projets, exercices ou autres) la plupart faisaient intervenir à la fois des notions de mécanique et d'électrotechnique.	1	2	3	4	5	
33. Un support (soutien) me serait indispensable pour concevoir, réaliser ou compléter des activités d'apprentissage faisant intervenir de l'équipement industriel lié à la nouvelle technologie.	1	2	3	4	5	
34. Vous présentez habituellement aux élèves des activités d'apprentissage dans le cadre de projets dont l'enchaînement permet d'atteindre les objectifs de l'ensemble des modules.	1	2	3	4	5	

	Entièrement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Entièrement d'accord	Ne s'applique pas	Réservé au correcteur
35. Les activités d'apprentissage présentement réalisées en électromécanique sont préparées conjointement par les enseignants issus d'électrotechnique et de mécanique favorisant ainsi les échanges entre ces enseignants.	1	2	3	4	5	
36. Les activités d'apprentissage proposées à l'élève font intervenir un dosage adéquat d'électrotechnique et de mécanique favorisant ainsi le développement d'une pensée électromécanique.	1	2	3	4	5	
37. A partir des activités d'apprentissage que vous proposées, l'élève serait en mesure de déceler et de réparer des anomalies sur un système industriel.	1	2	3	4	5	
38. Les activités d'apprentissage permettent à vos élèves d'accéder à un niveau de performance qui respecte les exigences du programme du Ministère.	1	2	3	4	5	
39. Vous disposez du temps et des moyens nécessaires pour présenter aux élèves des activités d'apprentissage significatives et motivantes sous forme de projets.	1	2	3	4	5	

	(0-25%)	(25-50%)	(50-75%)	(75-100%)	Ne s'applique pas
40. Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe proviennent d'autres programmes de formation professionnelle secondaire (ex. électricien d'entretien dans l'industrie, mécanicien d'entretien I, tronc commun électricité, etc.).	1	2	3	4	5
41. Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe proviennent de compagnies distributrices de matériel de laboratoire (ex. Rhino, Lab-Volt, Heathkit, etc.).	1	2	3	4	5
42. Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe sont suggérées par le Ministère pour dispenser le nouveau programme électromécanique.	1	2	3	4	5
43. Quel pourcentage des activités d'apprentissage que réalisent présentement les élèves de votre classe ont été crées par vous-même pour répondre aux besoins du nouveau programme.	1	2	3	4	5
44. Quel est le pourcentage approximatif du temps qui a été alloué depuis le début de la session à la réalisation de projets par vos élèves.	1	2	3	4	5

P.S.

Nous tenons à vous remercier bien sincèrement pour votre collaboration et soyez assuré que la démarche que nous avons entreprise aura des effets bénéfiques pour les enseignants d'électromécanique. A cet effet, l'équipe PPMEP veut présenter un projet de recherche au M.E.Q. découlant des besoins exprimés dans ce questionnaire.

Les renseignements recueillis et colligés feront l'objet d'un rapport d'analyse qui sera disponible sur demande à l'adresse suivante:

Université du Québec à Trois-Rivières
Département des Sciences de l'éducation
C.P. 500
Trois-Rivières, Québec
G9A 5H7

a/s M. Laurier Dupont